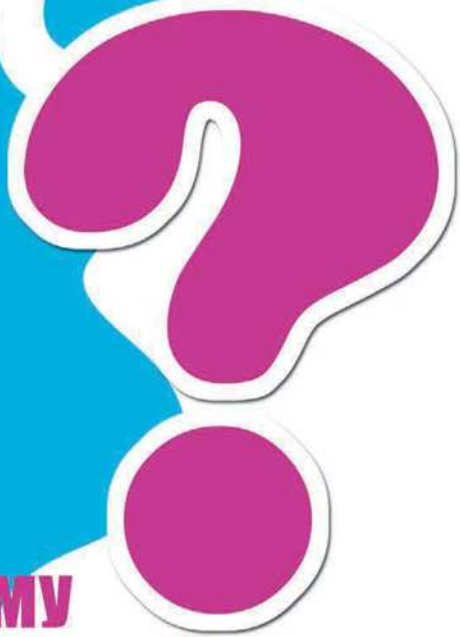
КАК ВСЁ УСТРОЕНО

ОБЪЯСНИ МНЕ ПОЧЕМУ

ПОКАЖИ МНЕ КАК

А. А. Спектор, М. Д. Филиппова, Т. Л. Шереметьева

КАК ВСЁ УСТРОЕНО



ОБЪЯСНИ МНЕ ПОЧЕМУ

ПОКАЖИ МНЕ КАК

ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ

УДК 087.5:5
ББК 20я2
С71

Серия «Объясни мне почему. Покажи мне как»
основана в 2016 году

Спектор, Анна Артуровна.

С71 Как всё устроено / А. А. Спектор, М. Д. Филиппова, Т. Л. Шереметьева. — Москва : Издательство АСТ, 2016. — 240 с. : ил. — (Объясни мне почему. Покажи мне как).

ISBN 978-5-17-094749-2.

Хотя в нашем мире постоянно что-то меняется, основные законы природы находятся в равновесии. Так, атмосфера защищает всё живое на Земле от палящего Солнца, а вода, воздух и питательные вещества — то, благодаря чему жизнь возможна в принципе. Животные и растения миллионы лет существуют на нашей планете бок о бок и не могут обойтись друг без друга. И у человека есть свое место в этой системе. Хотите узнать больше об окружающем нас мире? Тогда скорее открывайте эту книгу! На ее страницах мы не только объясним, почему на Земле всё так взаимосвязано, но и благодаря подробнейшим иллюстрациям-схемам покажем, как возникает то или иное явление и как работают законы природы.

Читайте эту книгу, и вы обязательно поймете, почему всё так устроено вокруг нас!

УДК 087.5:5
ББК 20я2

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2016.
Дизайн обложки Резько И. В.
© ООО «Издательство АСТ», 2016
© В оформлении использованы материалы, предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc., Shutterstock.com, 2016
© В оформлении использованы материалы, предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc., Dreamstime.com, 2016

ISBN 978-5-17-094749-2

КАК ВСЕ УСТРОЕНО НА ЗЕМЛЕ

Как все начиналось

Наша планета сформировалась около 4,5 млрд лет назад из газопылевого облака. А жизнь на Земле возникла примерно 3,7 млрд лет назад, когда началось образование биосферы. Биосфера, или сфера жизни, — это оболочка Земли, в которой происходят существование и деятельность живых организмов. Все живые организмы развивались в результате эволюции.

Эволюционные теории

Эволюционные идеи высказывались и во времена Античности, и в Средневековье, и в Новое время. Одна из известных эволюционных теорий принадлежит Жан-Батисту Ламарку. Однако в основе современной теории эволюции лежит учение Чарльза Дарвина о происхождении видов путем естественного отбора. Сегодняшние эволюционные теории включают в себя как творчески переосмысленный дарвинизм, так и многочисленные данные генетики и палеонтологии.

Чарльз Дарвин (1809—1882) — великий английский ученый. В 1831—1836 гг. Дарвин в качестве натуралиста совершил путешествие на судне королевского флота «Бигль». Собранный богатый материал убедил исследователя в том, что живой мир Земли развивался миллионы лет. В своей книге «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859) Дарвин ввел понятие «естественный отбор». Он считал, что природа как бы «отбирает» организмы, которые наиболее приспособлены к выживанию в борьбе за существование.

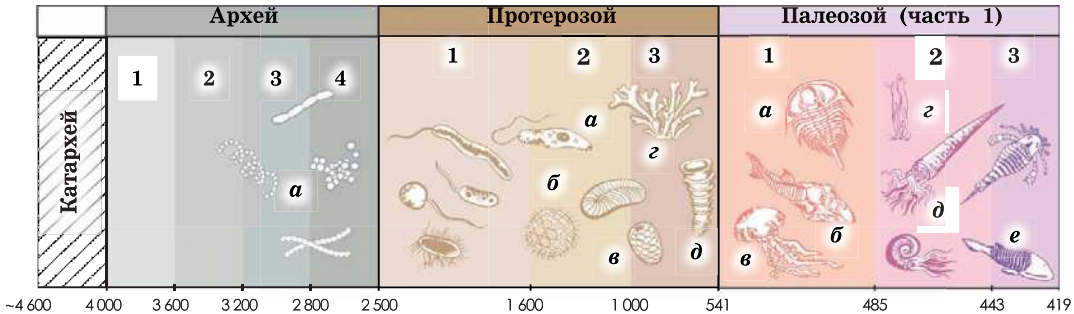
Биологическая эволюция — естественный процесс развития живой природы. При этом организмы приспосабливаются к изменениям окружающей среды, одни виды вымирают, а другие формируются, преобразуются экосистемы и вся биосфера.

Окаменелости

Окаменелости — это отвердевшие остатки или отпечатки растений или животных, которые жили тысячи или даже несколько миллионов лет назад. Эти организмы не сгнили, поскольку после того, как они погибли, к ним был прекращен доступ воздуха, на них отложились минералы, а затем они обросли горной породой. Благодаря окаменелостям можно выяснить, какие животные и растения существовали на Земле в далекие геологические эпохи.

Окаменевший аммонит — головоногий моллюск, вымерший около 66 млн лет назад.

ИСТОРИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.

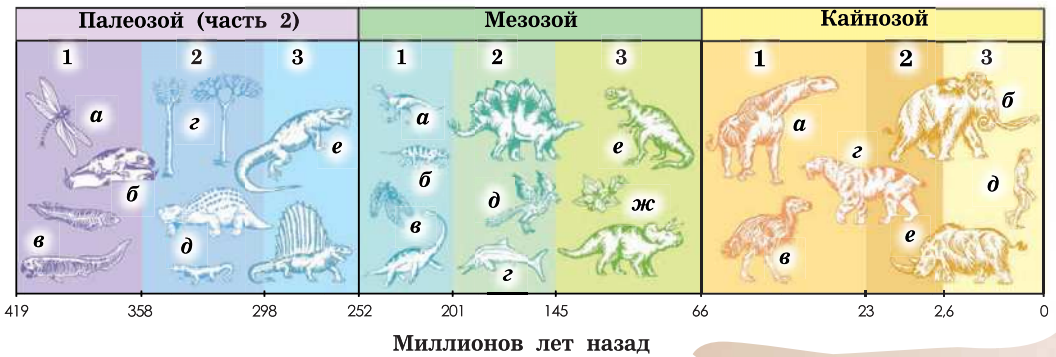


Катархей

Архей
1 — эоархей.
2 — палеоархей.
3 — мезоархей.
4 — неоархей.
а — первые живые организмы — бактерии.

Протерозой
1 — палеопротерозой.
2 — мезопротерозой.
3 — неопротерозой.
а — одноклеточные организмы.
б — многоклеточные организмы.
в — первые водоросли.
г — первые губки.
д — первые животные с раковинами.

Палеозой (часть 1)
1 — кембрий.
2 — ордовик.
3 — силур.
а — трилобиты.
б — первые наземные растения.
в — медузы.
г — первые рыбы.
д — животные с раковинами.
е — панцирные рыбы.



Палеозой (часть 2)
1 — девон.
2 — каменноугольный период.
3 — пермский период.
а — первые насекомые.
б — первые земноводные.
в — множество типов рыб.
г — древовидные папоротники.
д — первые рептилии.
е — множество типов рептилий.

Мезозой
1 — триас.
2 — юрский период.
3 — меловой период.
а — первые динозавры.
б — первые млекопитающие.
в — хвойные растения.
г — морские рептилии.
д — первые птицы.
е — множество видов динозавров.
ж — первые цветковые растения.

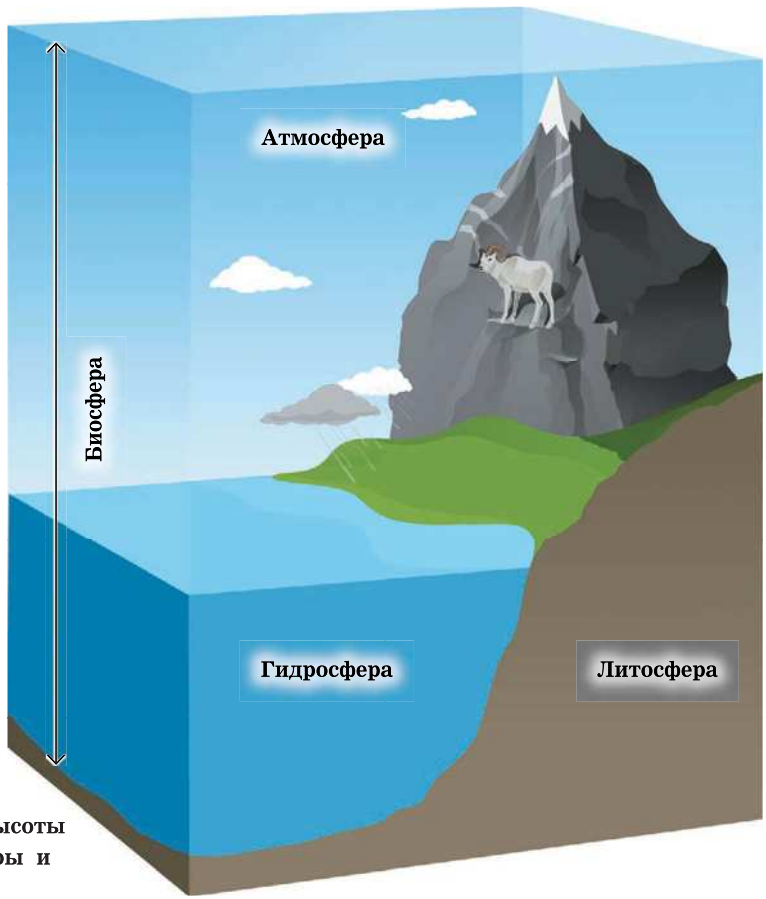
Кайнозой
1 — палеоген.
2 — неоген.
3 — четвертичный период.
а — множество видов млекопитающих.
б — мамонт.
в — диатрима.
г — смилодон.
д — человек.
е — шерстистый носорог.

Уровни организации живой материи

Биосфера включает в себя верхнюю часть литосферы (земной коры), всю гидросферу, вплоть до океанского дна, и часть атмосферы (15—20 км). Основная масса живого вещества суши сконцентрирована в приповерхностном слое толщиной 50—100 м. Это высота лесного полога и глубина проникновения большей части корней.

Структура живого — группы и сообщества

Жизнь на Земле представлена организмами разнообразного строения, принадлежащими к определенным систематическим группам (видам) и сообществам разной сложности (популяции, биоценозу, экосистеме и т. п.). В свою очередь, каждый организм состоит из специализированных подчиненных ему систем организации (органов, тканей и т. д.) и сам является относительно изолированной единицей в составе биологических систем.



Биосфера охватывает часть атмосферы до высоты озонового экрана (15—20 км), часть литосферы и всю гидросферу.

СОСТАВ БИОСФЕРЫ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ.

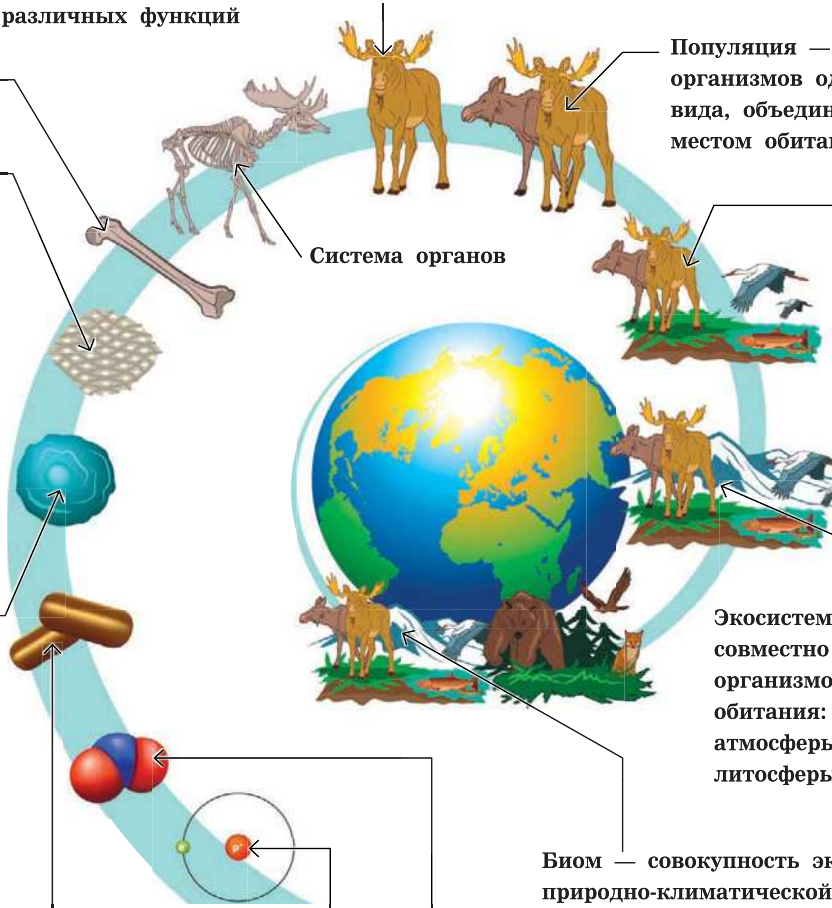
БИОСФЕРУ ПРИНЯТО РАЗДЕЛЯТЬ НА РАЗЛИЧНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.

Орган — это структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей

Организм представляет собой целостную одноклеточную или многоклеточную живую систему, способную к самостоятельному существованию; многоклеточные организмы образованы совокупностью тканей и органов, приспособленных для выполнения различных функций

Популяция — это совокупность организмов одного и того же вида, объединенная общим местом обитания

Ткань представляет собой совокупность сходных по происхождению и строению клеток и межклеточного вещества, объединенных выполнением общей функции



Система органов

Биоценоз — совокупность живых организмов разных видов, населяющих участок суши или водоема с определенными однотипными условиями

Клетка является структурной и функциональной единицей, а также единицей развития всех живых организмов, обитающих на Земле

Экосистема — совокупность совместно обитающих организмов и среды их обитания: компонентов атмосферы, гидросферы и литосферы

Биом — совокупность экосистем одной природно-климатической зоны

Органоиды клетки — постоянные клеточные структуры, клеточные органы, обеспечивающие выполнение специфических функций в процессе жизнедеятельности клетки — хранение и передачу генетической информации, перенос веществ, синтез и превращения веществ и энергии, деление, движение и др.

Атом

Молекула; любая биологическая система состоит из биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов; с этого уровня начинаются процессы жизнедеятельности организма: обмен веществ, передача наследственной информации и др.

Экосистемы

Экосистема (от греч. «óikos» — «жилище», «местопребывание» и «система») — природный комплекс, образованный живыми организмами разных видов, связанными между собой обменом веществ и энергии, и средой их обитания. Это и лес, и болото, и океан.

Микроэкосистема — ствол гниющего дерева.

Примером мезоэкосистемы может служить пруд с обитающими в нем растениями, животными, микроорганизмами.

Экосистемы

Естественные (природные)	Искусственные
Океан, биосфера, озеро, лес, луг, болото. От человека не зависят. Устойчивы во времени.	Поле, огород, газон, оранжерея, аквариум. Созданы руками человека. Неустойчивы во времени.

Круговорот веществ

Круговорот веществ происходит в каждой экосистеме и, конечно же, в крупнейшей из них — биосфере. В результате осуществляется непрерывная биогенная миграция элементов: необходимые для жизни растений и животных химические элементы переходят из среды в организм, при разложении организмов эти элементы снова возвращаются в эту же среду, откуда опять поступают в организмы.

Среди экосистем выделяют микроэкосистемы, например ствол гниющего дерева, мезоэкосистемы — лес, пруд и т. д., макроэкосистемы — континент, океан и др., глобальную экосистему — биосферу.

Примером искусственной экосистемы является оранжерея, построенная из стекла или пластика. Солнце нагревает прозрачную поверхность, и потому внутри тепло, кроме того, может использоваться и специальный подогрев. Слово «оранжерея» происходит от французского «orange» — «апельсин». Но выращивают здесь не только апельсины, но и другие теплолюбивые растения и южные цветы, которые на севере в открытом грунте не растут. Сажают в оранжереях и местные растения, которым необходимо обеспечивать постоянный микроклимат. А обитают здесь также насекомые-опылители.

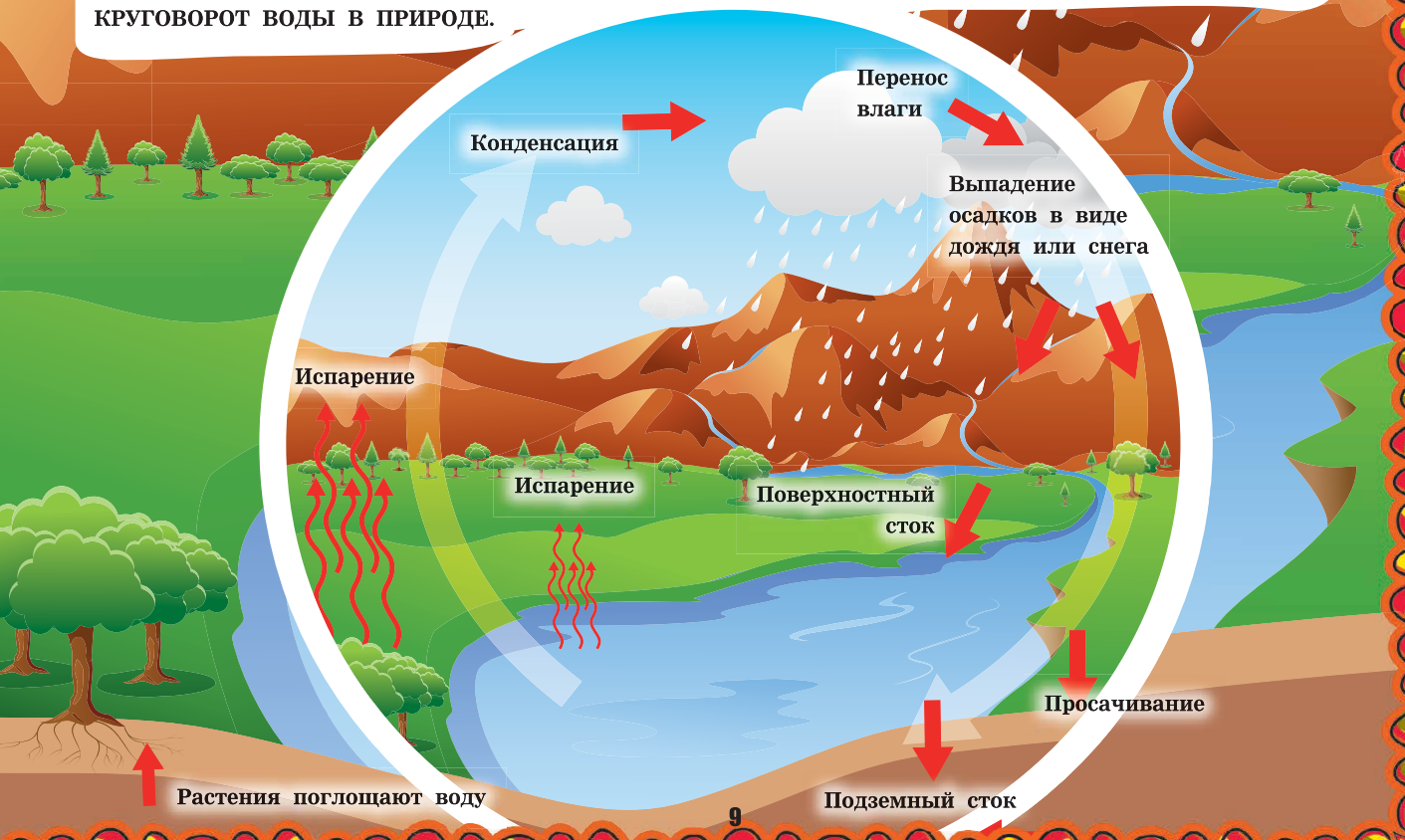
Вода — основа жизни

Все живые существа на 75% состоят из воды. Это самый необходимый элемент живой природы. Вода постоянно совершает круговорот между морями, атмосферой и сушей, создавая условия, в которых может существовать и развиваться жизнь.

Как происходит круговорот воды

Под лучами солнца вода испаряется из водоемов и поднимается в воздух. Там капельки воды собираются в облака и тучи и выпадают на землю в виде дождя или снега, который превращается в воду. Она впитывается в землю и снова возвращается в моря, реки и озера. И все начинается сначала. Так происходит круговорот воды в природе.

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ.

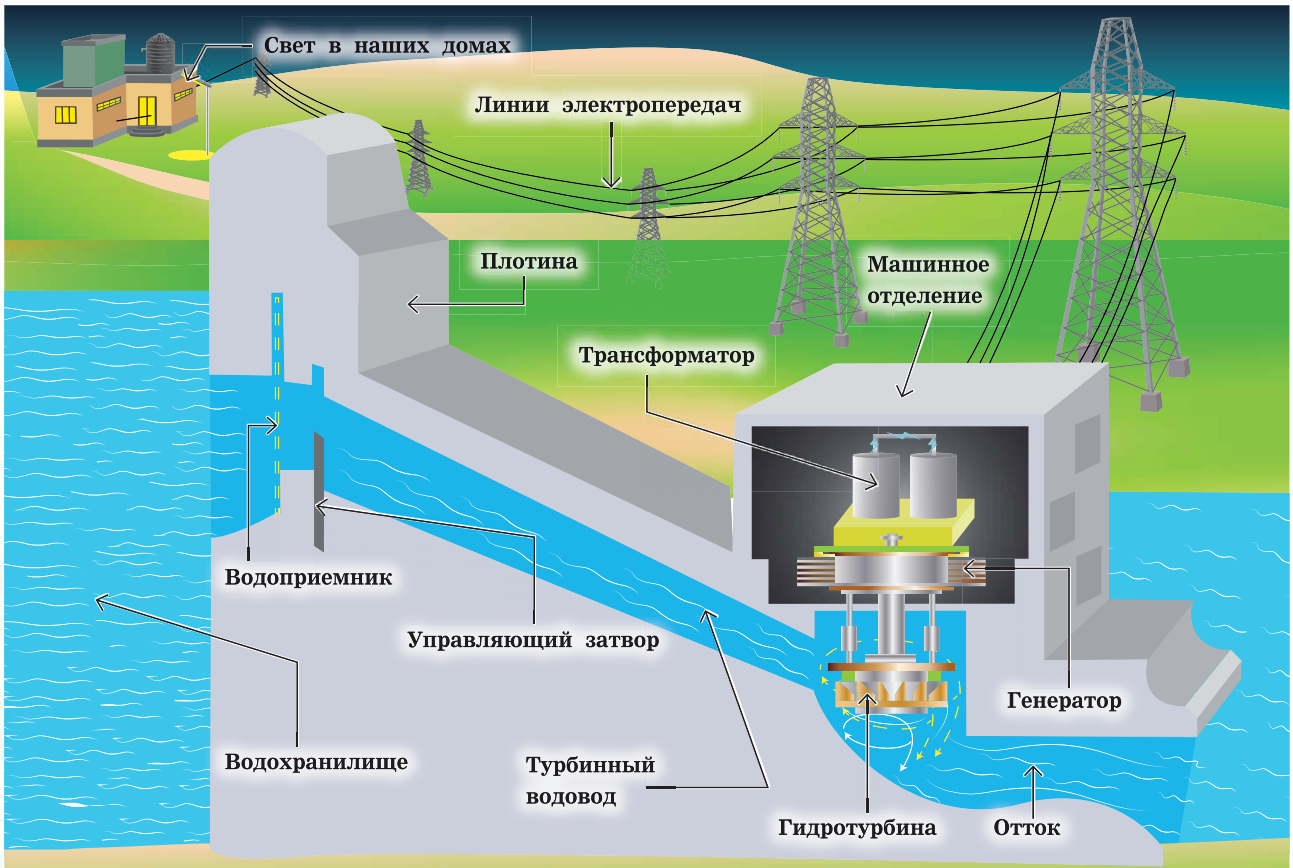


Источник энергии

Вода — важный источник энергии. Мощность движущейся воды очень велика, поэтому ее используют для получения электричества. Гидроэлектростанции строятся там, где вода движется с большой скоростью, например на реках. Кроме того, могут возводиться и искусственные сооружения, такие как плотины, которые создают движение воды.

Вода, перетекая с верхнего уровня на нижний по специальным турбинным трубопроводам, приобретает большую скорость. Далее струя воды поступает на лопасти гидротурбины и вращает их. Так энергия превращается в механическую. Соединенный с турбиной генератор вращается, и механическая энергия становится электрической. Трансформаторы преобразуют электричество в напряжение нужной величины. Электричество через передающие линии пересылается на распределительные станции.

УСТРОЙСТВО ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.



Круговорот азота

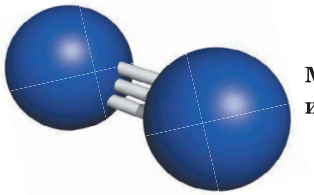
Азот — одно из самых распространенных веществ в биосфере. Около 80% воздуха, которым мы дышим, состоит из этого элемента.

Пути азота и его соединений

Круговорот азота представляет собой ряд замкнутых взаимосвязанных путей, по которым азот циркулирует в земной биосфере. При гниении органических веществ значительная часть содержащегося в них азота превращается в аммиак, который под влиянием живущих в почве бактерий и плесневых грибов окисляется и превращается в азотную кислоту. Последняя, вступая в реакцию с находящимися в почве карбонатами, образует нитраты, или соли азотной кислоты. Нитрат — основное азотистое вещество почвы, используемое растениями в процессе роста.

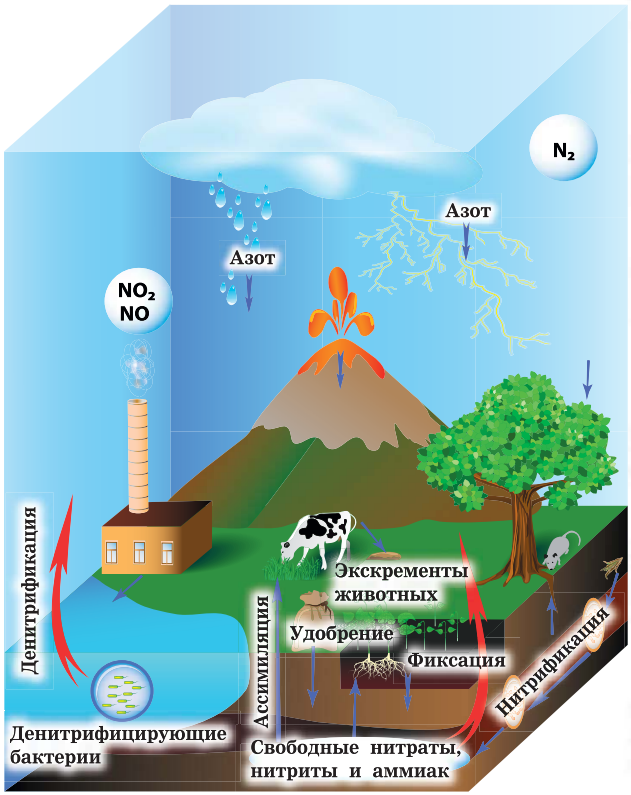
Превращения атмосферного азота

Часть азота постоянно выделяется в атмосферу. Для возмещения его потерь и превращения в усвояемые формы существуют различные механизмы. Так, при электрических атмосферных разрядах — молниях — всегда образуется некоторое количество оксидов азота, которые, соединяясь с водой, дают азотную кислоту, превращающуюся в почве в нитраты.



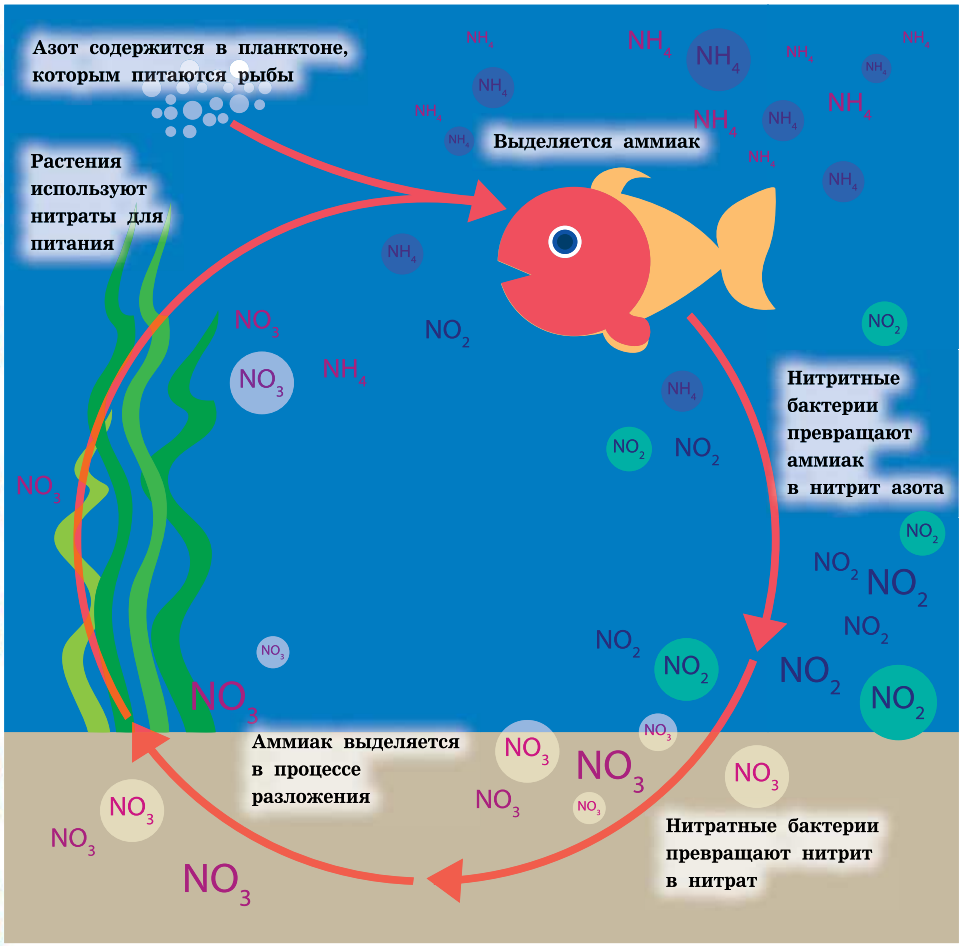
Молекула азота состоит из двух атомов азота.

Гниение, или аммонификация, — это превращение органического азота в минеральный. Азот преобразуется в аммиак, который превращается в азотную кислоту.



Азотфиксирующие бактерии

Атмосферный азот усваивают и азотфиксирующие бактерии. Некоторые из них поселяются на корнях растений семейства бобовых, вызывая образование характерных вздутий, так называемых клубеньков. Усваивая атмосферный азот, клубеньковые бактерии перерабатывают его в азотные соединения, а растения, в свою очередь, превращают эти азотные соединения в белки и другие вещества.



КРУГОВОРОТ АЗОТА В ГИДРОСФЕРЕ.

В результате соединения азота с кислородом получаются:
NO — оксид азота,
NO_2 — нитрит азота,
NO_3 — нитрат азота.
С водородом:
NH_4 — аммоний.

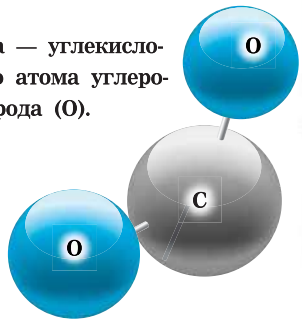
Роль бактерий в круговороте азота настолько велика, что, если уничтожить даже только 20 их видов, жизнь на нашей планете прекратится.

Круговорот углерода

Углерод является основным элементом жизни на нашей планете, его атомы можно найти повсюду на Земле. Углерод входит в состав живых организмов, а также содержится в океане, атмосфере и земной коре. Атомы углерода постоянно мигрируют из одной части биосферы в другую. На примере круговорота углерода в природе можно проследить в динамике картину жизни на нашей планете.

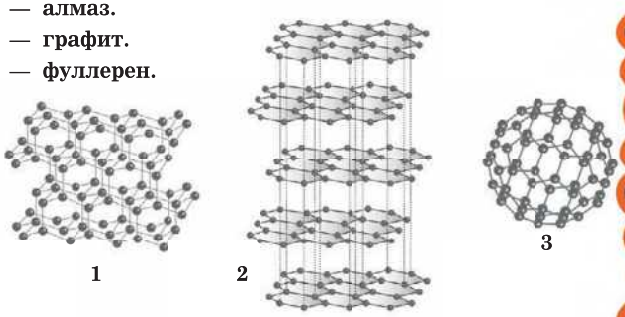
Лес каменноугольного периода.

Молекула диоксида углерода — углекислого газа — состоит из одного атома углерода (C) и двух атомов кислорода (O).



Углерод встречается в природе в виде разнообразных кристаллов. Они носят название аллотропных модификаций.

1 — алмаз.
2 — графит.
3 — фуллерен.



Каменноугольный период, или карбон, начался примерно 359 млн лет назад, а закончился около 299 млн лет назад. В это время на Земле царили гигантские древовидные папоротники, хвощи и плауны. Из остатков этой растительности, которые отложились в большом количестве без доступа кислорода, образовался каменный уголь.

Круговорот углерода на суше и в море

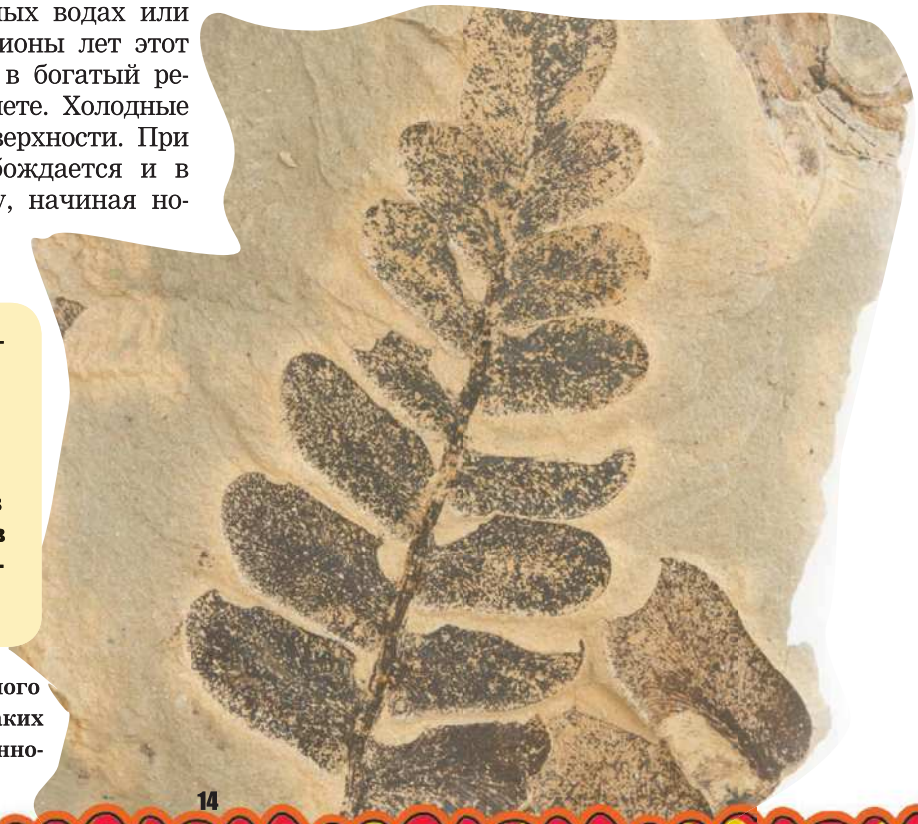
На земле растения поглощают углерод из атмосферы путем фотосинтеза. Животные поедают растения, передавая углерод вверх по пищевой цепи. Когда растения и животные умирают, разлагаясь, они передают углерод обратно земле.

На поверхности океана двуокись углерода из атмосферы растворяется в воде. Фитопланктон поглощает ее для фотосинтеза. Животные, поедающие его, выдыхают углерод в атмосферу и передают дальше по пищевой цепи. После гибели фитопланктона он может перерабатываться в поверхностных водах или оседать на дно океана. За миллионы лет этот процесс превратил ложе океана в богатый резервуар запаса углерода на планете. Холодные течения переносят углерод к поверхности. При нагревании воды углерод освобождается и в виде газа попадает в атмосферу, начиная новый цикл круговорота.

Углерод — важнейший элемент нашей планеты, хотя его на Земле в 49 раз меньше, чем кислорода, и в 26 раз меньше, чем кремния. В таблице распространенности элементов углерод занимает 15-е место в процентном отношении от массы земной коры.

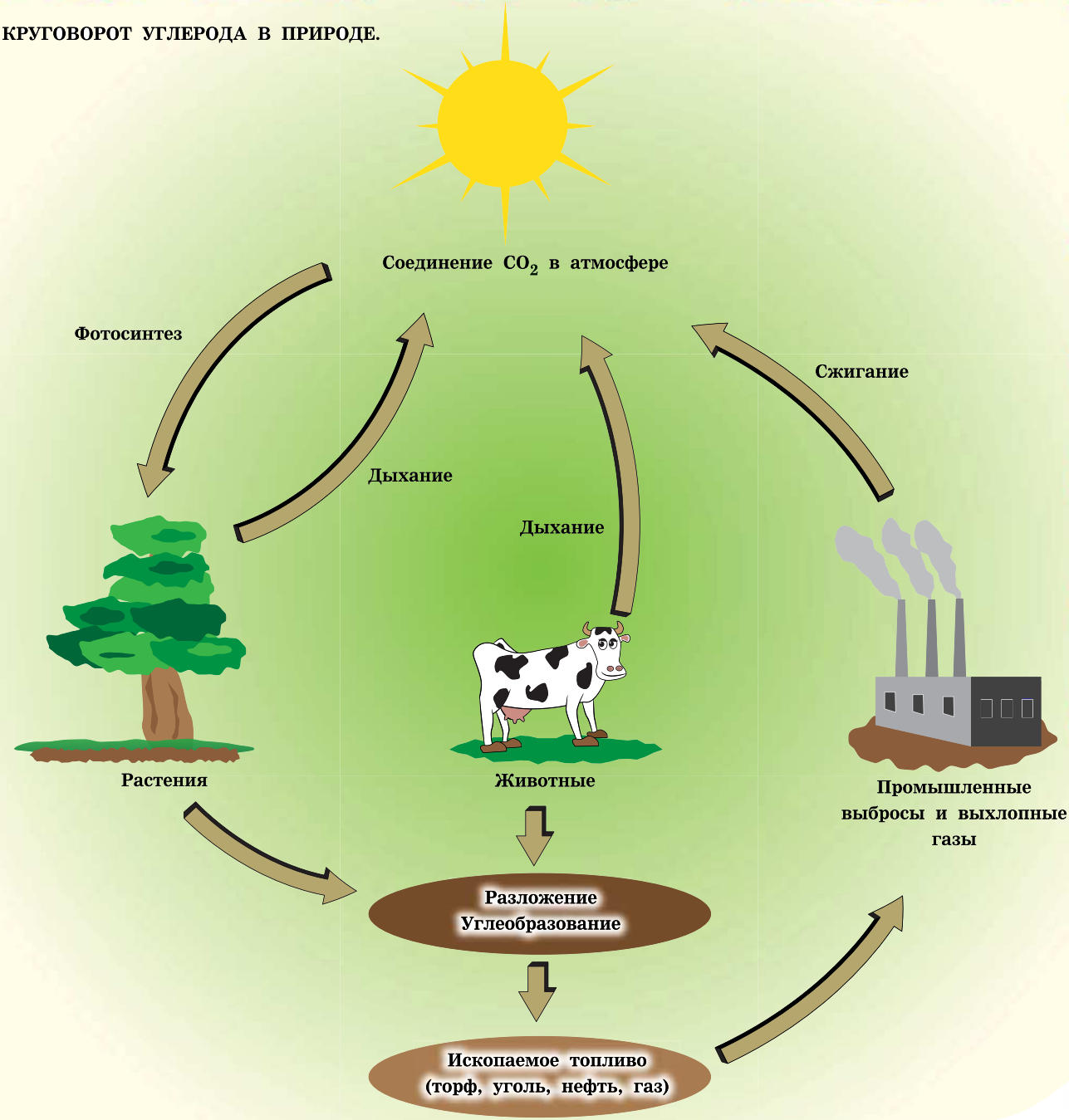
Миллионы лет круговорота

В каменноугольный период часть углерода была на время выведена из кругооборота. Однако сегодня добыча и использование каменного угля приводят к тому, что углерод, содержащийся в этом ископаемом, снова попадает в атмосферу и участвует в круговороте. При этом увеличивается содержание CO_2. Углеродистые соединения содержатся и в нефти и газе, их переработка и сжигание также возвращают углерод в оборот. Таким образом, можно сказать, что некоторые атомы углерода за миллионы лет проходят полный цикл кругооборота.



Остатки папоротника каменноугольного периода в виде окаменелости. Из таких растений образовались залежи каменного угля.

КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА В ПРИРОДЕ.



Воздух

Воздух — естественная смесь газов, сложившаяся в ходе эволюции Земли. Воздух является важнейшим элементом среды обитания человека и всего живого на нашей планете. Воздух постоянно окружает человеческий организм и жизненно необходим для его нормального функционирования. Сама жизнь невозможна без процессов дыхания.

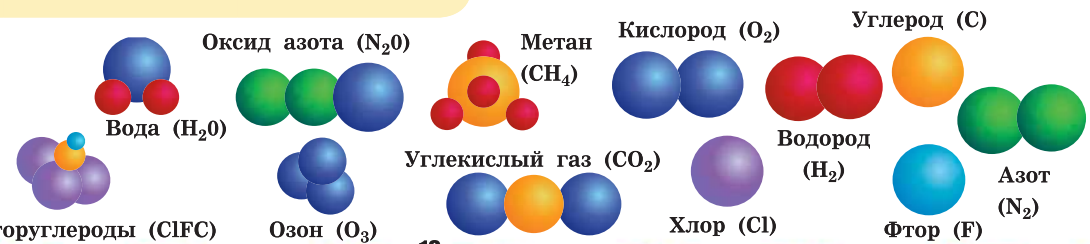
Состав воздуха

Атмосфера Земли многослойна. Самый близкий к Земле слой атмосферы, которым мы дышим, состоит из следующих элементов таблицы Менделеева: азота, кислорода, аргона, а также углекислого газа. Далее идут газы, доля которых в общем объеме воздуха менее 0,002%, — гелий, неоновый газ, криптон, водород, ксенон, метан и озон. Такой состав может существенно меняться в зависимости от места, например, он отличается в городе и в лесу, на морском побережье и в горах.

Можно ли взвесить воздух? Конечно, положить воздух на чашу весов невозможно, но более 300 лет назад знаменитый ученый Галилео Галилей придумал одну хитрость. Он взял медный шар с отверстием и поставил его на весы. Затем откачал из шара воздух, заткнул отверстие и снова положил на весы. Шар стал легче! Так исследователь пришел к выводу, что воздух имеет вес.

Состав воздуха

Вещества	Количество в воздухе, %
Азот (N_2)	78,08
Кислород (O_2)	20,95
Аргон (Ar)	0,93
Углекислый газ (CO_2)	0,03
Неон (Ne)	$1{,}25\times10^{-3}$
Гелий (He)	$5{,}2\times10^{-4}$
Метан (CH_4)	$2{,}2\times10^{-4}$
Криптон (Kr)	1×10^{-4}
Оксид азота (N_2O)	1×10^{-4}
Водород (H_2)	5×10^{-5}
Ксенон (Xe)	8×10^{-6}
Озон (O_3)	1×10^{-6}



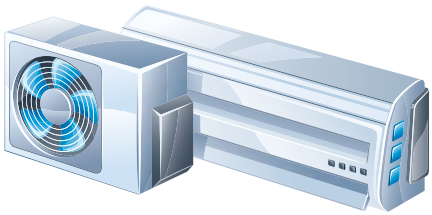
СТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ВОЗДУХА.

Озоновый слой

Запах свежести после грозы — это запах озона. Под действием солнечного ультрафиолетового излучения кислород превращается в озон. Таким газовым одеялом покрыта Земля на высоте 18—25 км. Именно оно задерживает солнечные лучи, губительные для всего живого. Кроме того, озон образуется вследствие электрических разрядов, например во время грозы и при окислении морских водорослей или смолы хвойных деревьев.

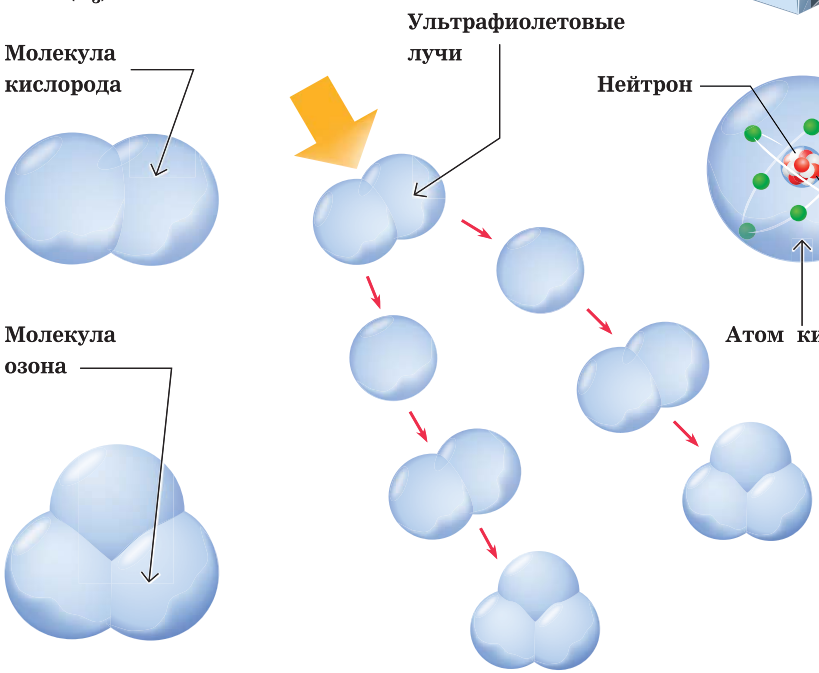
Озон разрушается химическими соединениями, содержащими хлор или фтор. Например, это фреон, использующийся как хладагент. В результате воздействия этих веществ озоновый слой в атмосфере истончается, образуя озоновую дыру. Однако рост и уменьшение озоновых дыр — также природные явления и не полностью зависят от человеческой деятельности.

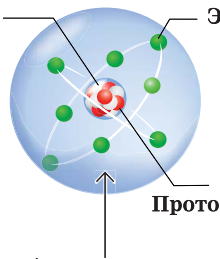
На сегодня учеными установлено, что толщина озонового слоя над Антарктидой значительно уменьшилась. Из-за этого большое количество ультрафиолетовых лучей достигает поверхности Земли.

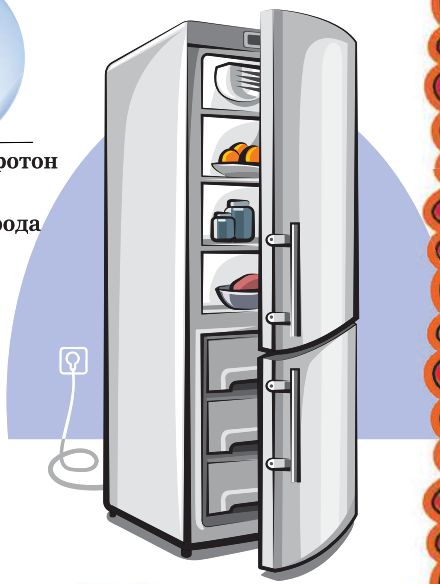


Фреон, разрушающий озоновый слой нашей планеты, используется в кондиционерах и холодильниках.

Ультрафиолетовые лучи солнечного излучения, вторгаясь в стратосферу, разбивают молекулы кислорода (O_2) на два атома (O), которые вступают в реакцию с молекулами кислорода (O_2), образуя озон (O_3).



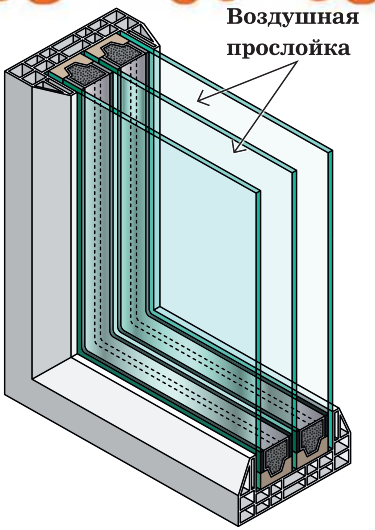




Свойства воздуха

Воздух можно сжать, и он станет упругим. Люди научились использовать силу сжатого воздуха, благодаря которой работают многие механизмы. Это, например, компрессор для аквариума, насос для накачивания шин велосипедов и автомобилей.

Воздух хорошо удерживает тепло. Это его свойство помогает людям, животным и даже растениям. Человек вставляет двойные рамы, между створками которых находится воздух, и так утепляет свой дом. Птицы и млекопитающие сохраняют тепло своего тела благодаря воздуху, который находится между перьями или шерстью. В мороз растения согреваются под снегом воздухом, который расположен между снежинками. Вот почему растениям зимой необходимо снежное покрывало.



Свойство воздуха плохо проводить тепло используется и при изготовлении окон. В них всегда делают двойные или тройные рамы.

При нагревании воздух расширяется и становится легче, а при охлаждении — сжимается и тяжелеет. Разгадка этого секрета помогла людям осуществить их давнюю мечту — научиться летать. Впервые человек воспарил на воздушном шаре. Воздух, который находится у него внутри, постоянно подогревается и становится легче — и шар летит.

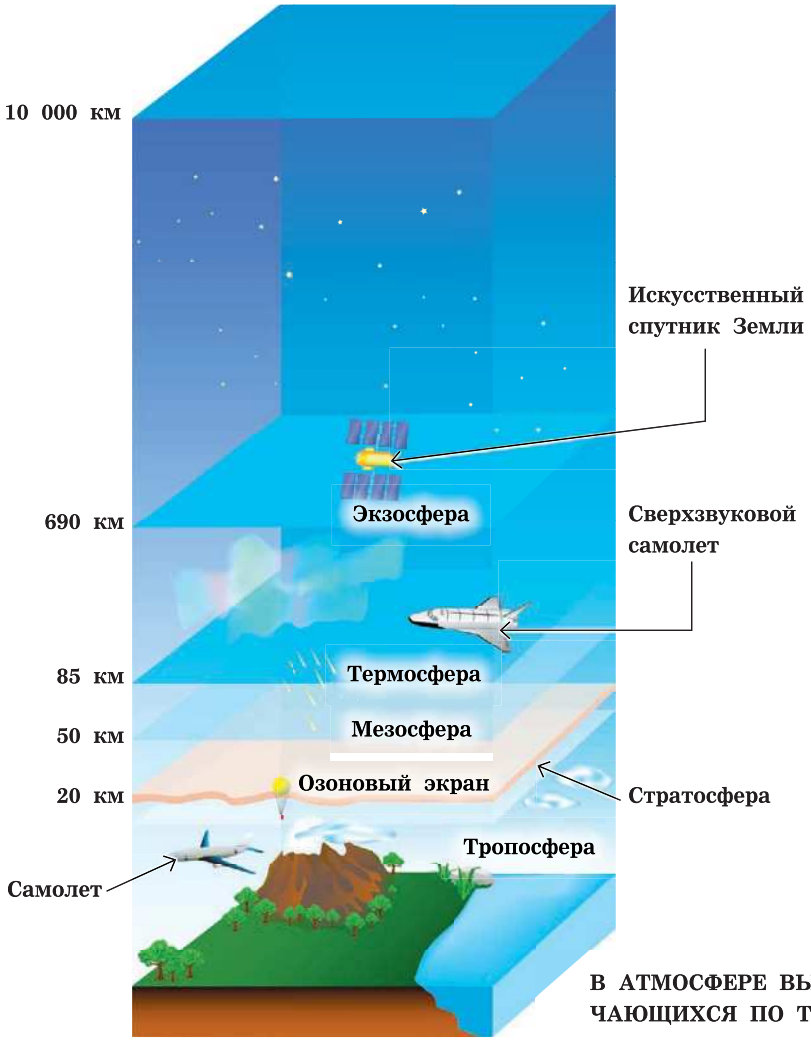
Благодаря низкой плотности воздух обладает еще одним свойством — он плохо проводит тепло. На этом свойстве основано создание человеком теплых вещей. Шерстяные изделия и шубы сохраняют в себе толстую воздушную прослойку, которая не позволяет телу терять тепло.

Велосипедный насос работает за счет силы сжатого воздуха.

Когда мяч ударяется об пол, воздух в нем сжимается. Но так как сжатый воздух упруг, он сейчас же расширяется — и мяч с силой отскакивает от пола.

Атмосфера

Воздух образует вокруг земного шара газовую оболочку, простирающуюся на большую высоту, — ее называют атмосферой. Этот термин образован от греческих слов «атмос» — «воздух, дыхание, пар» и «сфайра» — «оболочка, сфера, шар».



Слои атмосферы

Атмосфера состоит из нескольких слоев. Ее нижняя граница совпадает с поверхностью Земли, так как воздух проникает в мельчайшие поры в почве и даже растворен в воде. Верхняя граница находится на высоте 2000—3000 км и постепенно переходит в космическое пространство.

Благодаря атмосфере, в которой содержится кислород, возможна жизнь на Земле. Атмосферный кислород используется при дыхании человеком, животными, растениями. Этот слой задерживает бóльшую часть ультрафиолетового излучения Солнца, которое губительно действует на живые организмы. Кроме того, он удерживает у поверхности Земли тепло, не давая нашей планете охлаждаться. Если бы не было атмосферы, на Земле стояла бы абсолютная тишина, ведь звуки — это колебания частиц воздуха.

В АТМОСФЕРЕ ВЫДЕЛЯЮТ НЕСКОЛЬКО СЛОЕВ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ И ПЛОТНОСТИ.

ОСОБЕННОСТИ СЛОЕВ АТМОСФЕРЫ.

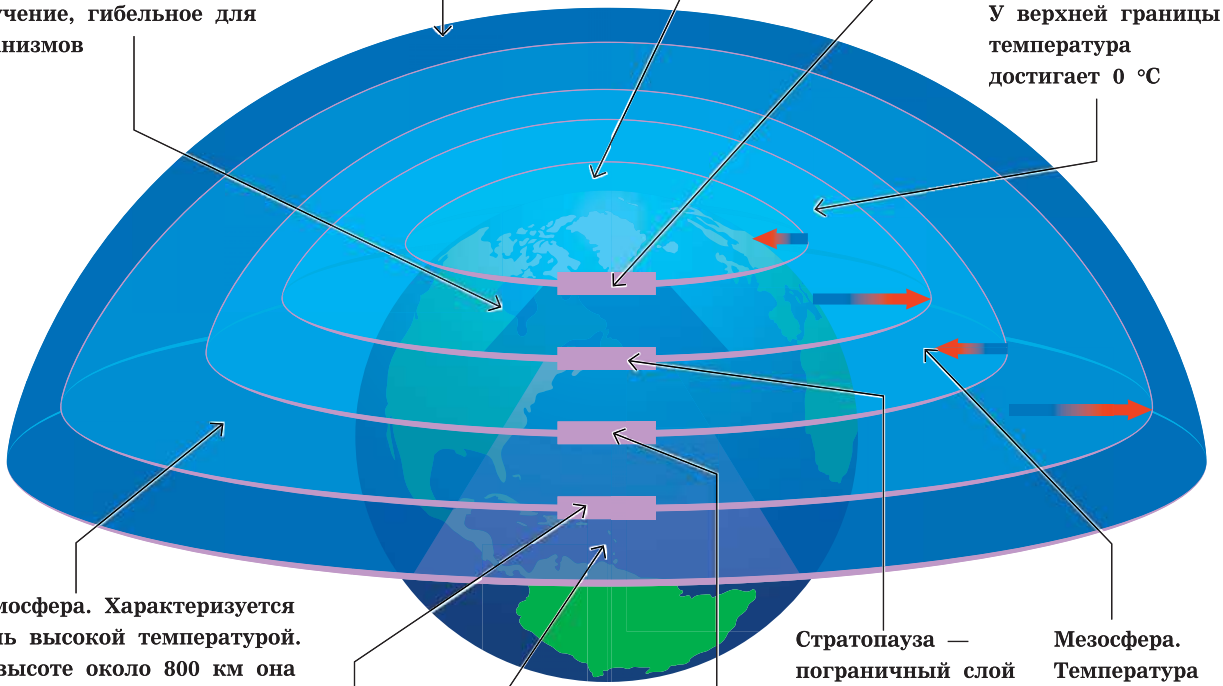
Экзосфера. Начинается на высоте 800 км. Температура там достигает 2000 °С. Начиная с высоты 2000—3000 км она постепенно переходит в космическое пространство

Тропосфера. Температура с высотой понижается в среднем по 7 °С на 1 км, доходя до –50 °С на верхней границе тропосферы

Тропопауза — переходный слой от тропосферы к стратосфере. Здесь прекращается снижение температуры с высотой

Озоносфера — слой атмосферы, отличающийся повышенной концентрацией озона и поглощающий ультрафиолетовое излучение, гибельное для организмов

Стратосфера. Температура с высотой растет. У верхней границы температура достигает 0 °С



Термосфера. Характеризуется очень высокой температурой. На высоте около 800 км она достигает 1500 °С

Стратопауза — пограничный слой атмосферы между стратосферой и мезосферой

Мезосфера. Температура понижается с высотой до –110 °С

Термопауза — область атмосферы, прилегающая сверху к термосфере

Мезопауза — переходный слой между мезосферой и термосферой

Ионосфера — верхняя часть атмосферы Земли, состоящая из мезосферы, мезопаузы и термосферы. Это ионизированный слой воздуха — естественное зеркало, отражающее электромагнитные волны

Атмосферное давление

Барометр — прибор для измерения атмосферного давления.

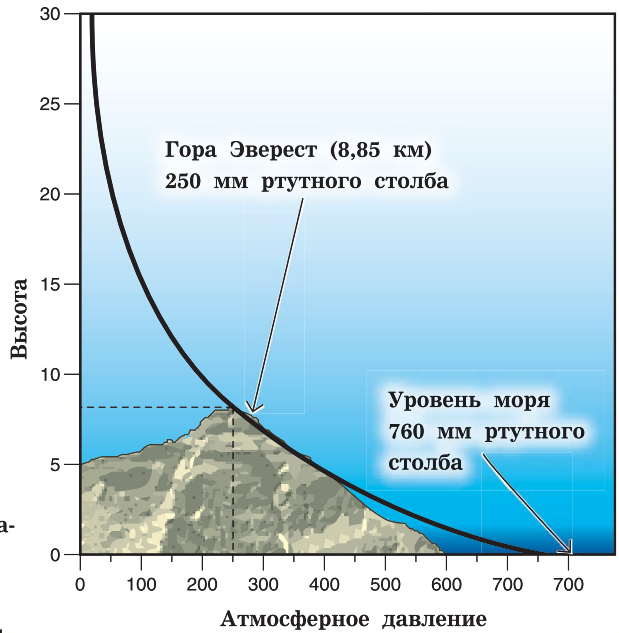
Атмосферное давление — это давление атмосферного воздуха на предметы, которые в нем находятся, и на поверхность Земли. На каждого из нас давит столб воздуха массой 15 т, но мы этого не ощущаем, потому что внешнее давление уравновешивается давлением воздуха внутри нашего тела.

До XVII в. воздух считался не только невидимым, но и невесомым. Лишь в 1642 г. итальянский физик Эванджелиста Торричелли опытным путем доказал, что столб воды высотой приблизительно 10,3 м уравновешивается давлением атмосферы у поверхности Земли. Затем он повторил опыт с жидким металлом — ртутью. Он запаял с одного конца длинную стеклянную трубку с делениями, наполнил ртутью и опустил в чашку с ртутью. Уровень ртути в трубке понизился, так как часть ртути вылилась в чашку, и «замер» на уровне 760 мм. Так был изобретен первый ртутный барометр, который получил название «трубка Торричелли».

СХЕМА ОПЫТА Э. ТОРРИЧЕЛЛИ.

За нормальное атмосферное давление условно принято давление воздуха на уровне моря на широте 45° при температуре 0 °С. В этом случае атмосфера давит на каждый 1 см² земной поверхности с силой 1,033 кг, а масса этого воздуха уравновешивается ртутным столбиком высотой 760 мм.

При подъеме на высоту атмосферное давление понижается: чем выше над уровнем моря, тем меньше атмосферное давление.



Атмосферные осадки

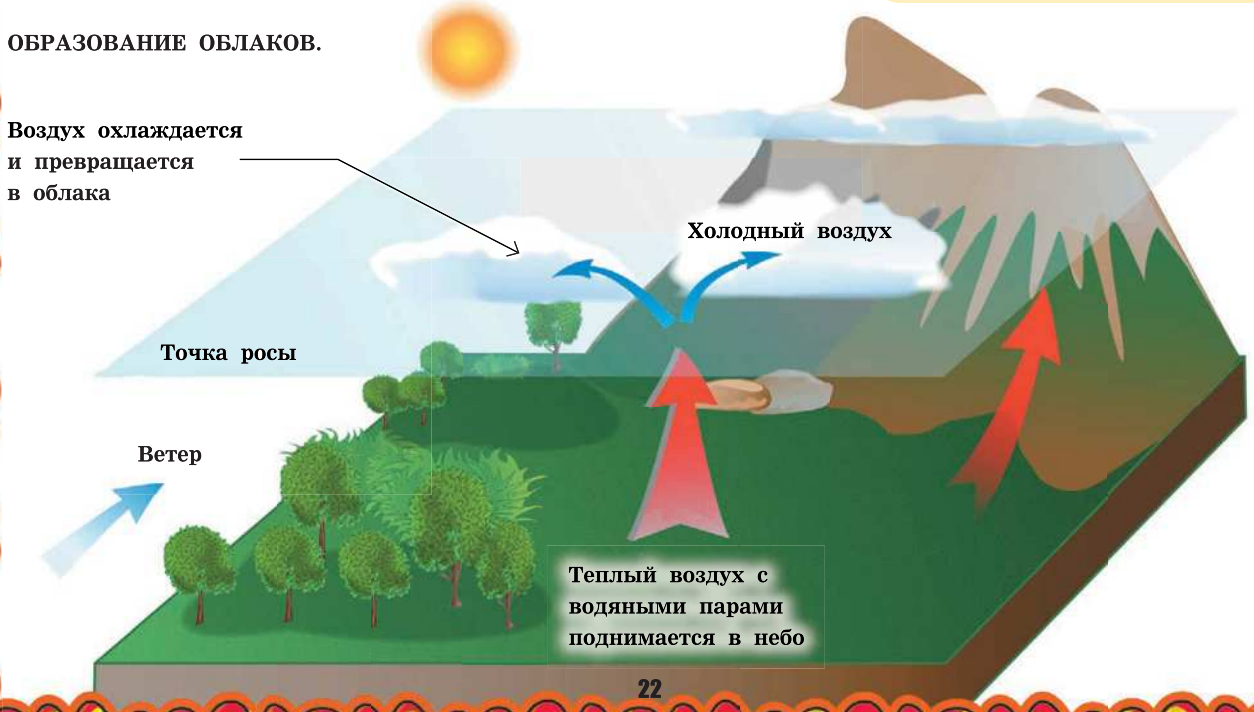
Атмосферные осадки — это вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая из облаков или выделяющаяся из воздуха на земную поверхность. Осадки бывают жидкими — дождь и морось, а также твердыми — снег и град. А такие осадки, как туман, роса, иней и изморозь, образуются из воздуха.

Как образуются облака

Вода, подвергаясь воздействию тепла, чаще всего солнечного, испаряется из морей, океанов, озер и рек. При этом пары воды уходят вверх и сталкиваются с холодным воздухом, таким образом охлаждаясь и вновь превращаясь в маленькие капельки воды. Именно из них и состоят облака. Классифицируют облака на основании их формы и удаленности от земной поверхности.

Поднимаясь, воздух остывает, и его относительная влажность увеличивается вплоть до насыщения. После этого при определенных условиях начинается конденсация паров и образование облаков. Температура насыщения называется точкой росы.

ОБРАЗОВАНИЕ ОБЛАКОВ.



Типы облаков

Тип облака	Высота, км	Особенности
		Мезосфера
Серебристые	70—90	Очень тонкий слой облаков, иногда заметный из-за слабого серебристо-синего свечения на фоне ночного неба
		Стратосфера
Перламутровые	20—30	Тонкие, просвечивающие облака, возникают сравнительно редко. Видны на темном небе после захода и перед восходом Солнца

Тропосфера

Облака верхнего яруса (выше 6 км; состоят из ледяных кристаллов)		
Перистые	7—10	Полупрозрачные белые облака в виде отдельных параллельных или спутанных нитей. Без осадков
Перисто-слоистые	6—8	Тонкая прозрачная белесоватая вуаль, частично или полностью закрывающая небосвод. Без осадков
Перисто-кучевые	6—8	Облака имеют структуру очень мелких хлопьев, шариков, завитков. Без осадков
Облака среднего яруса (2—6 км; состоят из мельчайших капель и кристаллов льда)		
Высококучевые	2—6	Белый, сероватый или синеватый слабо просвечивающий слой в виде волн. Слабые осадки
Высокослоистые	3—5	Серая, иногда волокнистая пелена. Слабый снег или дождь
Облака нижнего яруса (ниже 2 км; состоят преимущественно из капель)		
Слоисто-кучевые	0,3—1,5	Облака в виде волн, гряд или пластин. Слабый дождь или снег
Слоистые	0,5—0,7	Непрозрачный серый однородный слой. Морось, снег
Слоисто-дождевые	0,1—1,0	Сплошная непрозрачная темно-серая пелена. Длительный дождь, снег
Облака вертикального развития (0,4—1,5 км)		
Кучевые	0,8—1,5	Облака с плоским серым основанием и белыми плотными куполообразными вершинами. Обычно без осадков
Кучево-дождевые	0,4—1,0	Мощные кучеобразные облака, очень сильно развитые по вертикали, в виде гор и башен. Грозы и ливни

Атмосферные фронты

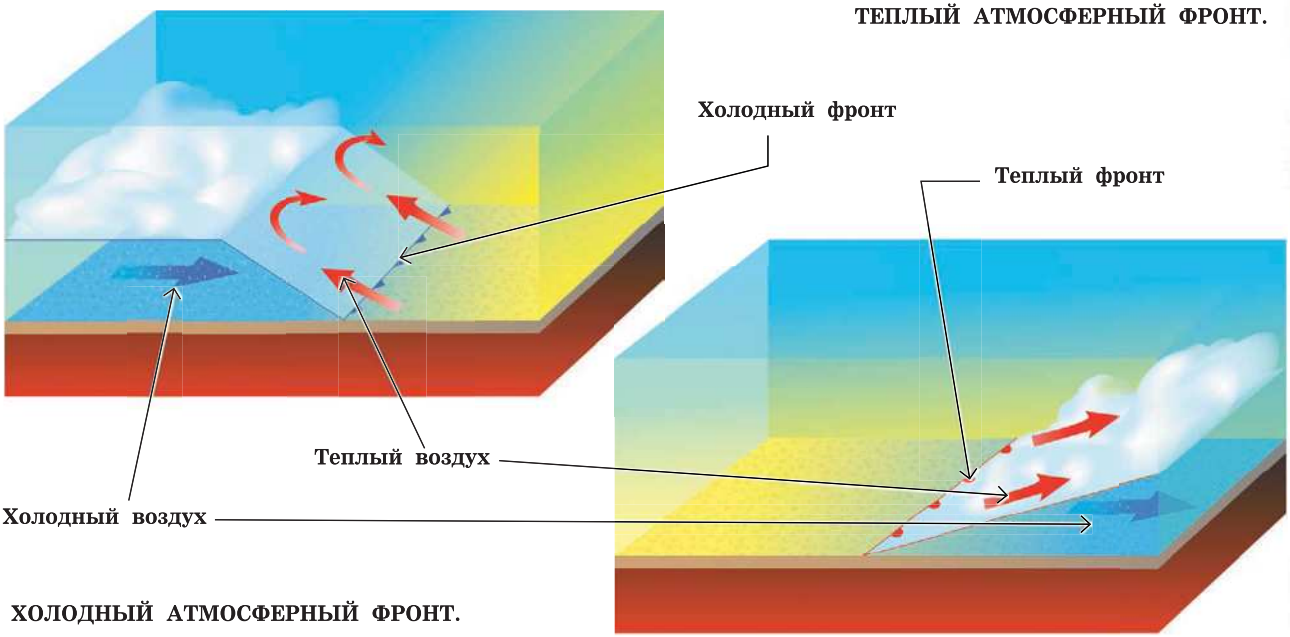
Огромные массы воздуха движутся над Землей и несут с собой водяной пар. Одни перемещаются с суши, другие — с моря. Одни — из теплых районов в холодные, другие — из холодных в теплые. Одни несут много воды, другие, наоборот, — мало. Нередко эти потоки встречаются и сталкиваются. В полосе, разделяющей различные по своим свойствам воздушные массы, возникают своеобразные переходные зоны — атмосферные фронты. Ширина этих зон обычно достигает нескольких десятков километров. Здесь происходит довольно быстрое изменение температуры, влажности и давления. Прохождение фронта через какую-либо местность сопровождается облачностью, выпадением осадков и сменой погоды.

Холодный фронт

1. Образуется при вторжении холодного воздуха в область, занятую теплым.
2. Проникает клином, выталкивая теплый воздух вверх.
3. Погода меняется быстро. Ливень, гроза, шквалистый ветер.
4. После прохождения фронта — похолодание.

Теплый фронт

1. Образуется при вторжении теплого воздуха в область, занятую холодным.
2. Поднимается плавно над холодным воздухом, оттесняя его.
3. Погода меняется постепенно, идут затяжные дожди.
4. После прохождения фронта — потепление.



ТЕПЛЫЙ АТМОСФЕРНЫЙ ФРОНТ.

ХОЛОДНЫЙ АТМОСФЕРНЫЙ ФРОНТ.

Дождь и снег

Солнце согревает Землю — это вызывает преобразование воды в океанах, реках и озерах в водяной пар. Пар перемешивается с воздухом, затем теплый, наполненный влагой воздух поднимается наверх, где постепенно остывает. При достаточно низкой температуре он уже не может поддерживать свою влагу в виде пара. Поэтому часть влаги преобразуется в маленькие кристаллики льда или капельки воды, из которых состоят тучи и облака. В тучах крошечные капельки постепенно растут — становятся все крупнее и крупнее по мере того, как в них собирается все больше влаги. И наконец капли становятся настолько большими, что больше не могут удерживаться воздушными массами и выпадают на землю в виде осадков — дождя или снега.

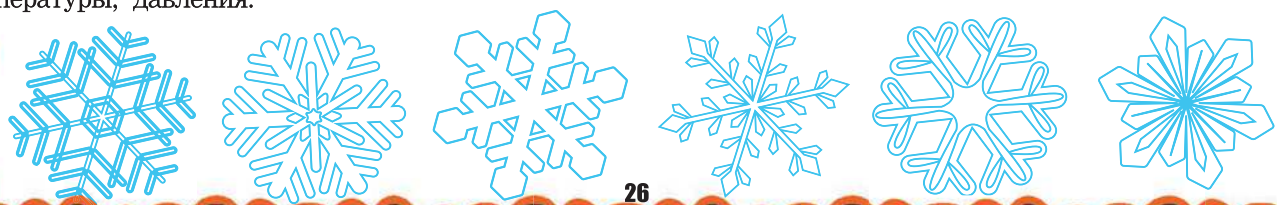
Снег образуется при температуре в облаке ниже 0 °С, при которой микроскопические капли воды замерзают в облаках. Кристаллы льда, которые при этом образуются, не превышают сначала 0,1 мм в диаметре. Однако, падая вниз, они увеличиваются в результате конденсации на них влаги из воздуха.

Снежинка начинает свою жизнь в облаке, когда вокруг маленькой пылинки образуется кристаллик льда. Кристаллы льда имеют форму шестиугольника. Именно из-за этого большинство снежинок похожи на шестиконечные звезды. Дальше этот кристаллик начинает расти. У него могут появиться лучи, а у этих лучей — отростки, или, наоборот, снежинка может расти в толщину. Как именно она будет расти — зависит от окружающих условий: влажности, температуры, давления.

Чем отличается гололед от гололедицы? Гололед образуется при намерзании на холодную поверхность земли или разные предметы охлажденных осадков. Гололедица образуется после оттепели при замерзании талой воды на поверхности земли.

Ледяной дождь образуется, когда сформировавшиеся в теплом слое атмосферы капли дождя падают через нижний слой более холодного воздуха и замерзают, превращаясь в ледяные шарики, наполненные водой, — и на земле и ветвях деревьев образуется гололед.

Существует бесконечное многообразие форм и размеров снежинок, поэтому считается, что не бывает двух одинаковых снежинок.



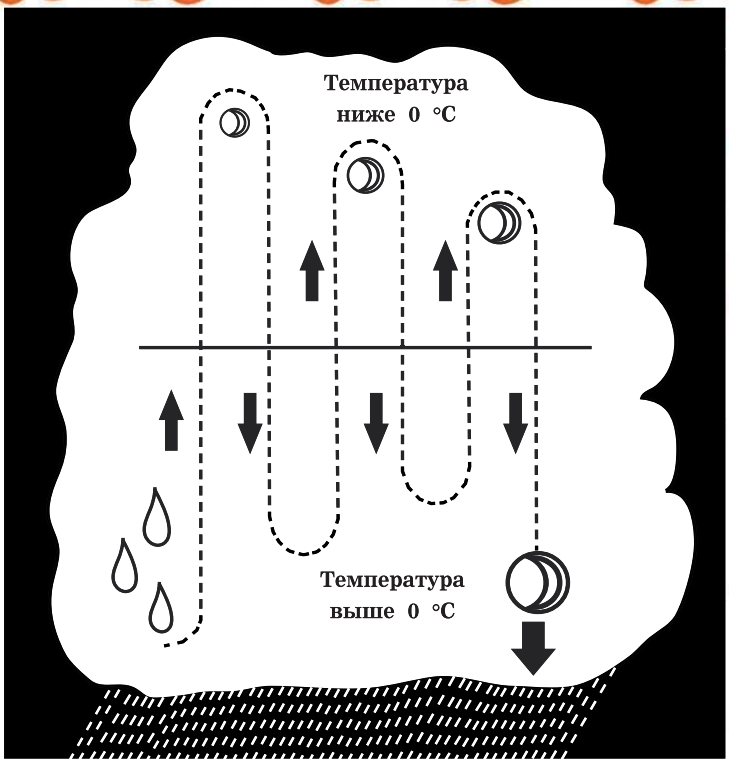
Град

Крупный град может травмировать человека или животного, нанести вред автомобилю.

Град образуется на высоте 5 км и более, где даже летом температура не бывает выше –15 °С. Там капли дождя, опускаясь и поднимаясь в вихре холодного воздуха, замерзают все больше и больше. На землю падают уже не капли дождя, а твердые шарики — град. Иногда процесс длится достаточно долго, потому образуются крупные градины.

Градины могут быть самых различных форм: шарообразные, конусообразные, в виде яблока, эллипса и т. д.

Образование града в кучево-дождевом облаке.



Роса и иней

Осадки могут «выпадать» и просто из воздуха. Такое происходит на охлажденной поверхности земли при соприкосновении ее с воздухом, насыщенным влагой.

Роса — капли воды, которыми иногда покрываются земля и растения. Она образуется после захода солнца, когда поверхность земли и близлежащий воздух быстро охлаждаются. Холодный воздух уже не может содержать столько водяного пара, сколько удерживал днем при более высокой температуре. Его избыток конденсируется в капельки росы.

При температурах ниже 0 °С вместо росы образуется тонкий слой кристалликов льда — иней. Это происходит, как правило, осенью или ранней весной. Изморозь в виде кристаллов льда нарастает на ветвях деревьев и других предметах.

Роса, образовавшаяся из водяных паров атмосферы.

Ветер

В атмосфере Земли вследствие неодинакового нагрева воздуха в жарком поясе и полярных областях возникает его мощное движение, образующее постоянно дующие ветры. Ветер — это перемещение воздуха в горизонтальном направлении из области высокого атмосферного давления в область низкого.

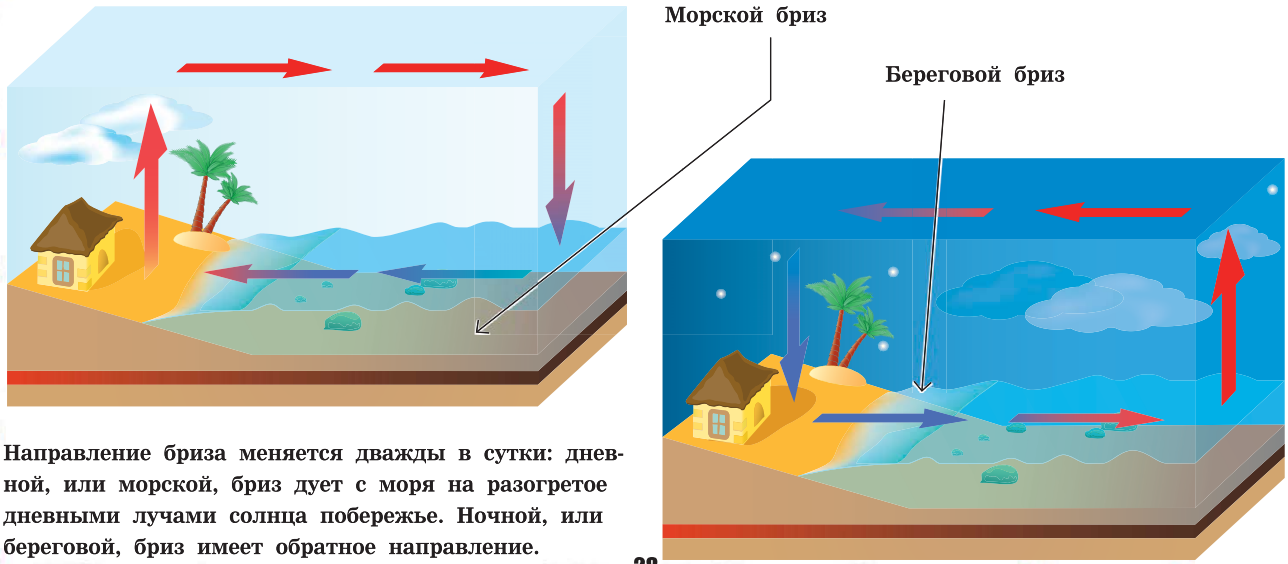
Какие бывают ветры

Есть ветры мирового значения — муссоны и пассаты. Они дуют через параллели и меридианы. По размерам эти ветры столь же огромны, как материки и океаны, а по высоте охватывают всю тропосферу. Другие же ветры дуют на небольших территориях — их называют местными, например бризы.

Пассаты постоянно направлены из областей высокого давления в сторону экваториальной зоны. В Северном полушарии они северо-восточного направления, в Южном полушарии — юго-восточного.

Муссоны — это сезонные ветры, образующиеся из-за разности температуры воздуха над материками и океанами. Зимой эти ветры дуют от холодных материков к теплым океанам, а летом — из сравнительно холодных океанов на нагретые материки. Муссоны типичны для низких широт, особенно на юге и юго-востоке Азии.

Бризы возникают на берегах морей и крупных озер. Они распространяются всего от 10 до 50 км по обе стороны от береговой линии и на высоту 200—300 м.



Направление бриза меняется дважды в сутки: дневной, или морской, бриз дует с моря на разогретое дневными лучами солнца побережье. Ночной, или береговой, бриз имеет обратное направление.

Виды местных ветров

Название	Регион	Описание
Буран	Канада и северные области США	Ледяной северный ветер ураганной силы со снегом
Бриса	Южная Америка	Ветер, дующий с северо-востока
Чили	Тунис	Жаркий, сухой и пыльный ветер, дующий из пустынь Северной Африки
Мистраль	Средиземноморье	Сильный, сухой и холодный северо-западный ветер, дующий зимой и осенью
Сирокко	Средиземноморье	Теплый весенний ветер, дующий из жарких сухих пустынь
Вихрь	Антарктида	Непродолжительный сильный ураган с кружащимися ветрами
Бриз	Побережье морей, крупных озер и рек	Теплый ветер, дующий с берега на море ночью и с моря на берег днем
Бора	Берег Черного и Адриатического морей	Холодный резкий ветер, дующий с гор на побережье или долину
Фен	Альпы	Легкий теплый ветер, дующий с гор на побережье или долину

Направление ветра определяют с помощью флюгера — металлической пластины, расположенной на вертикальной оси и поворачивающейся под воздействием ветра.

Какой силы ветер

Ветер имеет три основные характеристики — направление, скорость и сила ветра. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду и километрах в час. Сила ветра исчисляется в баллах.

Направление ветра обозначается стороной света, откуда он дует, причем для сокращения употребляются буквы латинского алфавита: N — северный ветер, E — восточный, S — южный, W — западный, C — затишье, то есть нет ветра. Как правило, различают 8 направлений, или румбов, к вышеуказанным прибавляют: NE — северо-восток, SE — юго-восток, SW — юго-запад, NW — северо-запад.

Оценка силы ветра по его воздействию на поверхность земли и наземные объекты по 12-балльной шкале Бофорта

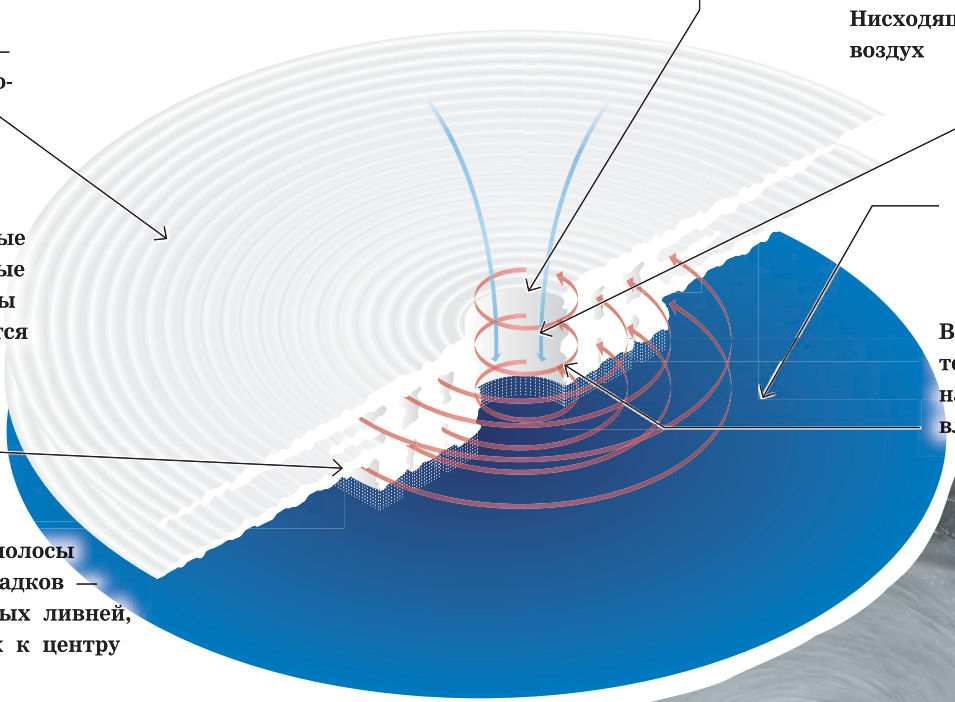
Баллы	Характеристика ветра	Скорость ветра, км/ч (м/с)	Действие ветра
0	Штиль	Менее 1 (0—0,2)	Полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается отвесно
1	Тихий	2—5 (0,3—1,5)	Дым из труб поднимается не совсем отвесно
2	Легкий	6—11 (1,6—3,3)	Ощущается как легкое дуновение. Слегка колеблются флюгеры; листья шелестят
3	Слабый	12—19 (3,4—5,4)	Колеблются листья и мелкие сучья. Развеваются легкие флаги
4	Умеренный	20—28 (5,5—7,9)	Колеблются тонкие ветки деревьев. Ветер поднимает пыль и клочки бумаги
5	Свежий	29—38 (8,0—10,7)	Колеблются большие сучья. На воде появляются волны
6	Сильный	39—49 (10,8—13,8)	Колеблются большие ветки. Гудят телеграфные провода
7	Крепкий	50—61 (13,9—17,1)	Качаются стволы небольших деревьев. На море поднимаются пенящиеся волны
8	Очень крепкий	62—74 (17,2—20,7)	Ломаются ветки деревьев. Трудно идти против ветра
9	Шторм	75—88 (20,8—24,4)	Небольшие разрушения. Срываются дымовые трубы и черепица
10	Сильный шторм	89—102 (24,5—28,4)	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	Жестокий шторм	103—117 (28,5—32,6)	Большие разрушения
12	Ураган	Более 117 (более 32,7)	Производит опустошительные действия

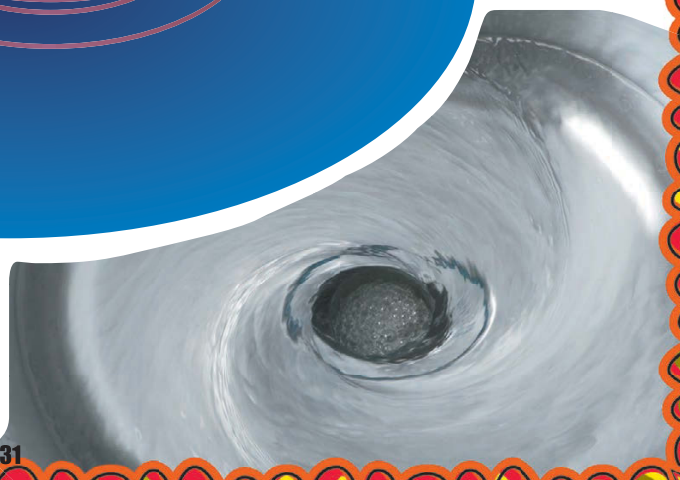
Ураган

Ураганы развиваются над перегретыми территориями океанов. При формировании урагана водяной пар поднимается и закручивается в спираль, которая втягивает в себя все больше влаги, образуя воронку. Затем из скоплений облаков собираются спиралевидные полосы и поднимаются на высоту 15—16 км. Двигается ураган со скоростью 20 км/ч, но при этом он продолжает высасывать влагу из океана, становясь все больше и сильнее.

Для визуальной оценки и записи силы ветра в баллах используют шкалу Бофорта. Она была разработана английским адмиралом Френсисом Бофортом в 1806 г. для определения силы ветра по характеру его проявления на море.

СТРОЕНИЕ УРАГАНА.





Процесс, имитирующий возникновение тропического урагана, вы можете наблюдать в своей ванне. Когда вода выливается из ванны через сливное отверстие, образуется водоворот. Примерно то же самое происходит и с воздухом, который устремляется в область пониженного давления.

Почва

Почва образуется на поверхности Земли в результате взаимодействия органических и неорганических веществ. Основной характеристикой почвы является ее плодородие, то есть способность обеспечить растения необходимыми для их жизнедеятельности питательными веществами, водой, воздухом, теплом.

Как образуется почва

Почва образуется в течение длительного времени из поверхностных слоев пород под воздействием климата, воды, животных, растений, микроорганизмов и деятельности человека. Бактерии, микроскопические водоросли, грибы разрушают породы, изменяют их химический состав, ускоряют реакции разложения органических остатков живых организмов на минеральные вещества. Листья, опавшие с деревьев, попадая в почву, при оптимальных климатических условиях преобразуются в перегной и окрашивают верхний слой почвы в темный цвет.

Преобразовательный процесс длится многие десятки лет и даже тысячелетий. В результате в почве накапливается перегной, или гумус, количество которого и определяет ее плодородие.

ОБРАЗОВАНИЕ ПОЧВЫ.

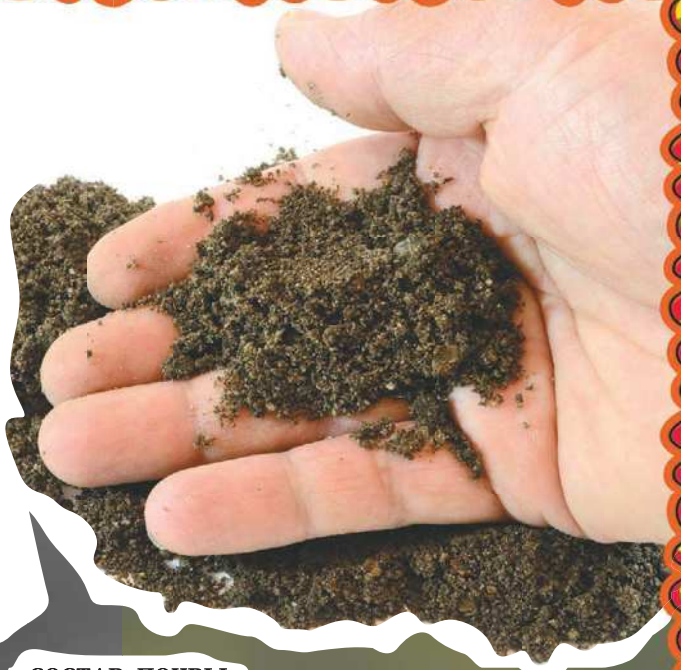
1. Черви затаскивают в почву растительные остатки, делают глубокие ходы в грунте. По ним проникает вода и идут корни растений, разрыхляя почву.

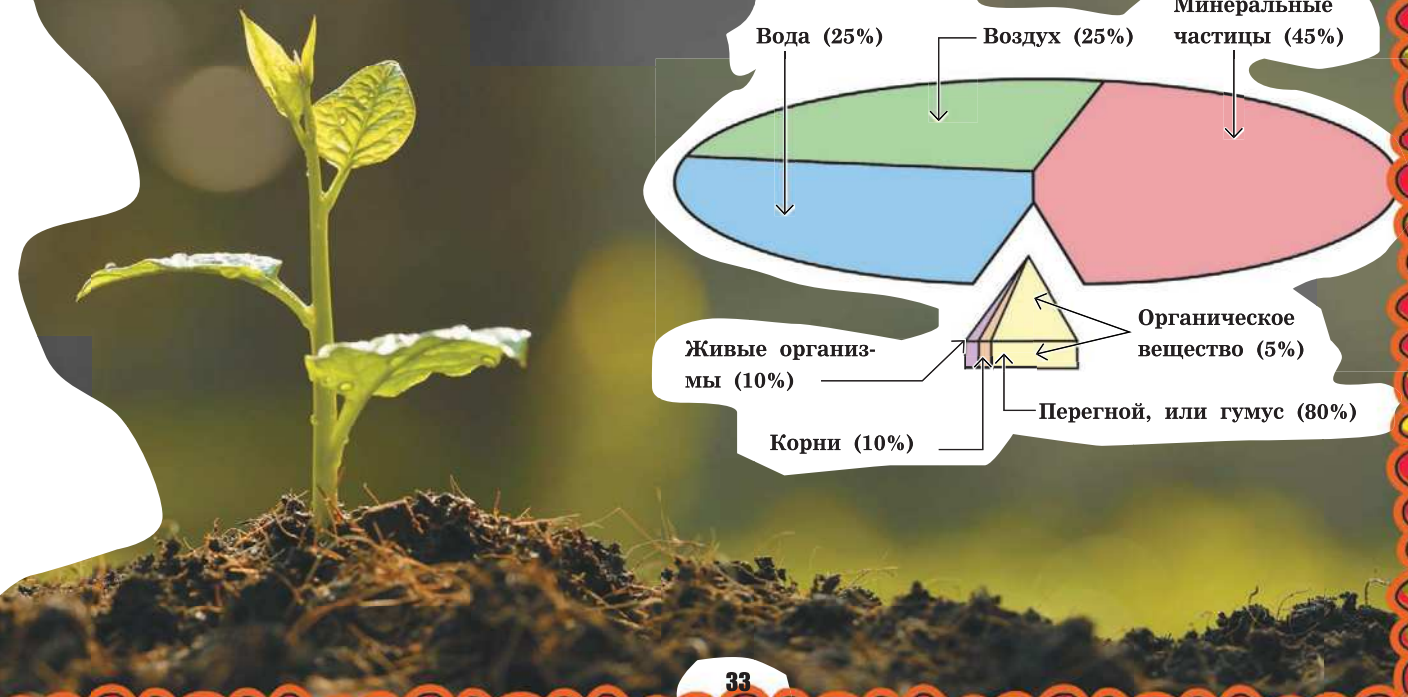
2. Крот перемешивает почву, выбрасывает на поверхность землю из нижних слоев.

3. Личинки мух, мошек и комаров, обитающие в верхних слоях почвы, также участвуют в разложении подстилки. Они улучшают гумусовое состояние почвы, увеличивают содержание в ней азота.

Состав почвы

В состав почвы входят четыре основных компонента: минеральная основа, воздух, вода и органические вещества. Минеральная основа представляет собой измельченную в разной степени материнскую почвообразующую породу. Почвенный воздух заполняет все ее поры и пустоты. Он отличается от атмосферного меньшим содержанием кислорода и бóльшим — диоксида углерода, который выделяют разлагающиеся растительные остатки и живые организмы при дыхании. В почве также содержится вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Органическое вещество почвы составляет небольшую часть, но имеет важное значение для ее плодородия и питания растений.





СОСТАВ ПОЧВЫ.

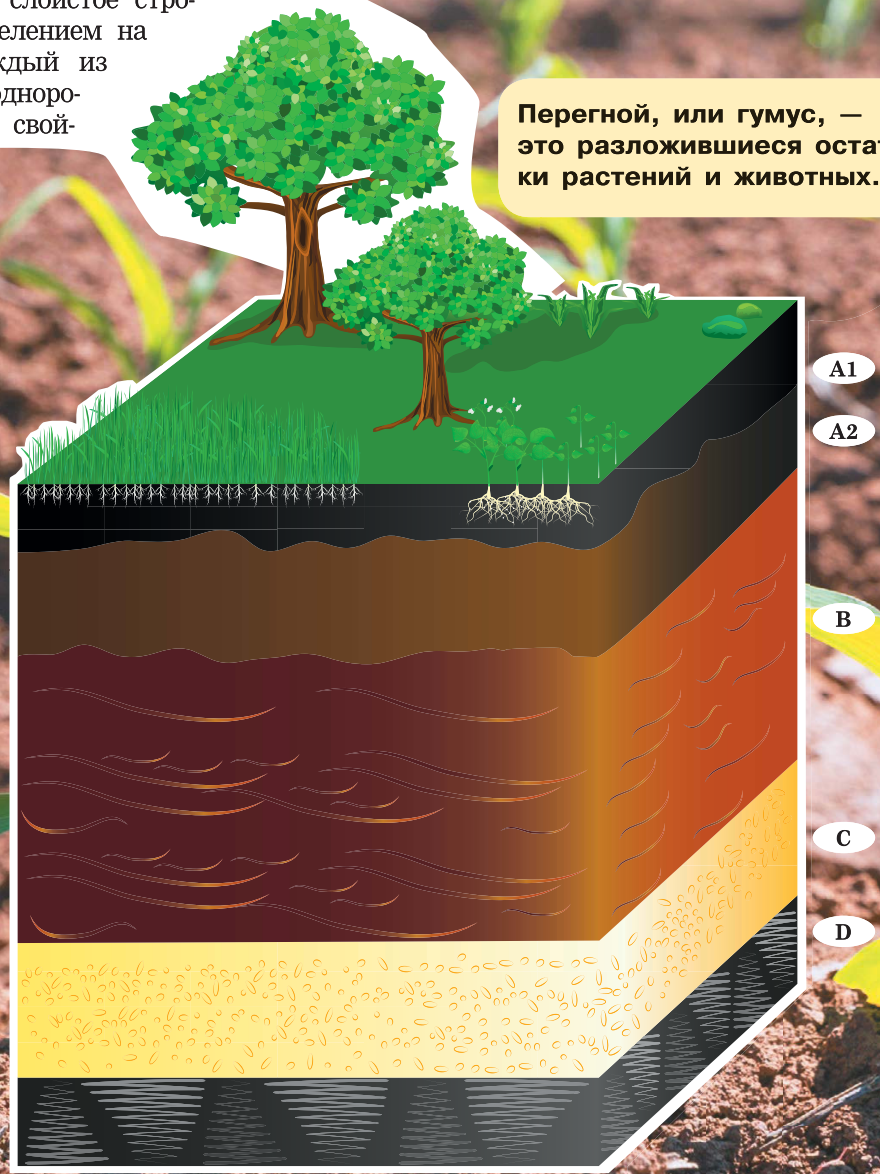
Почвенные горизонты

Почвенная толща имеет слоистое строение. Это обусловлено разделением на почвенные горизонты, каждый из которых более или менее однороден по составу, физическим свойствам и структуре.

ПОЧВЕННЫЕ ГОРИЗОНТЫ.

A1 — горизонт перегноя, или гумуса.
A2 — горизонт вымывания. Отсюда из-за большого количества осадков вымываются органические и минеральные соединения, даже глинистые частицы.
B — горизонт вмывания. В него попадают глинистые частицы и часть химических соединений, выносимых из горизонта A2.
C — материнская порода, из которой образовалась почва. В ней отсутствует гумус и нет корней.
D — коренная подстилающая порода.

Перегной, или гумус, — это разложившиеся остатки растений и животных.



Извечный труд

С VIII—VI тысячелетия до н. э. люди обрабатывают почву, то есть занимаются земледелием. Посев семян в землю и сбор урожая позволили человеку получить гарантированный источник питания. Это резко изменило всю его жизнь и оказало огромное влияние на развитие общества. Предполагают, что первые зерна человек бросил в илистые почвы речных долин. Плодородные поля, которых было немного, считались большой ценностью — из-за них в мире часто происходили конфликты, столкновения и войны.

Наука о почве

Наука о почве называется почвоведением. Она изучает происхождение, развитие, состав и плодородие почв. Кроме того, эта наука предлагает меры по их охране.

Первое научное определение понятия «почва» дал русский ученый В. В. Докучаев. В 1875 г. ему было поручено составить почвенную карту и дать описание русских черноземов. Он впервые установил, что почва — это самостоятельное природное тело, образовавшееся в результате совокупной деятельности пяти факторов почвообразования: материнской породы, растительных и животных организмов, климата, рельефа местности, времени.

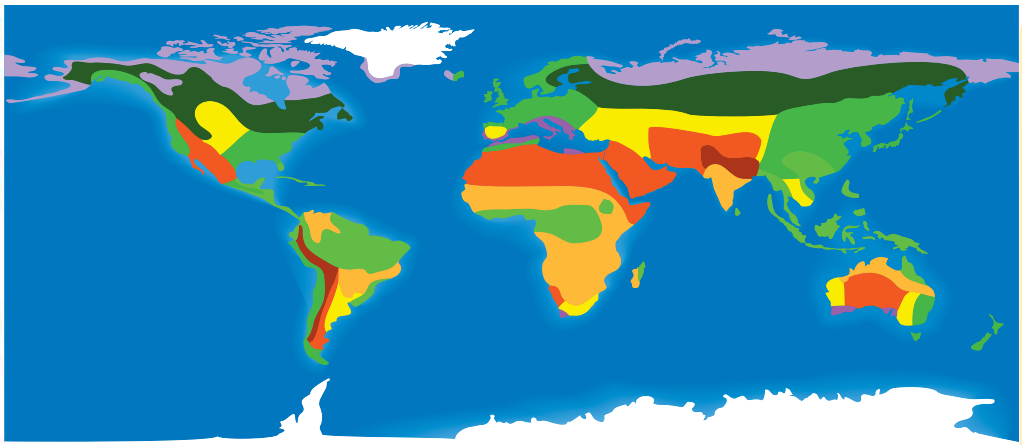
Первым исследователем почв в России был М. В. Ломоносов. В 1763 г. вышел его знаменитый трактат «О слоях земных».

Василий Васильевич Докучаев (1846—1903) — русский ученый, создал науку о почвах — почвоведение.

Обработка земли и сегодня — одно из главных занятий людей, так как без пищи не было бы жизни.

Основные биомы суши

Главные экосистемы суши, такие как леса, степи и пустыни, объединяются в наземные экосистемы, или биомы. В гидросфере находятся водные экосистемы. Одни и те же биомы встречаются по всему земному шару, на разных континентах, в различных частях света. Однако леса, степи, пустыни в различных областях планеты имеют свои характерные особенности. Различны и животные, приспособившиеся к существованию в этих биомах.



КАРТА ОСНОВНЫХ ЭКОСИСТЕМ.

1 — полярные пустыни.
2 — тундра.
3 — тайга.
4 — горные леса и альпийская тундра.
5 — смешанные и лиственные леса.
6 — тропические дождевые леса.
7 — степи.
8 — саванны.
9 — пустыни.
10 — средиземноморский биом.

Биом — совокупность экосистем одной природно-климатической зоны. В реальной жизни биомы отличаются свойственными им географическими и климатическими условиями, растениями и животными-эндемиками.

Леопард обитает в тропических лесах Африки и Азии.

Белка обитает в тайге, смешанных лесах.

Лес как единое целое

Лес — это очень важная часть биосферы, а также один из основных типов растительности, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых и других растений — мхов, лишайников. Лес также включает животных и микроорганизмы, которые биологически взаимосвязаны в своем развитии и влияют друг на друга и на внешнюю среду. Леса произрастают на всех континентах, кроме Антарктиды. Они покрывают около 30% суши Земли и занимают более 4000 млн га.

Лесная среда

Лес — устойчивая экосистема с замкнутым круговоротом веществ. В лесу создается свой микроклимат, формируется так называемая лесная среда. Кроме того, лес способен поддерживать себя. Так, старые деревья заменяются более молодыми, а между всеми компонентами лесной среды образуются устойчивые взаимосвязи.

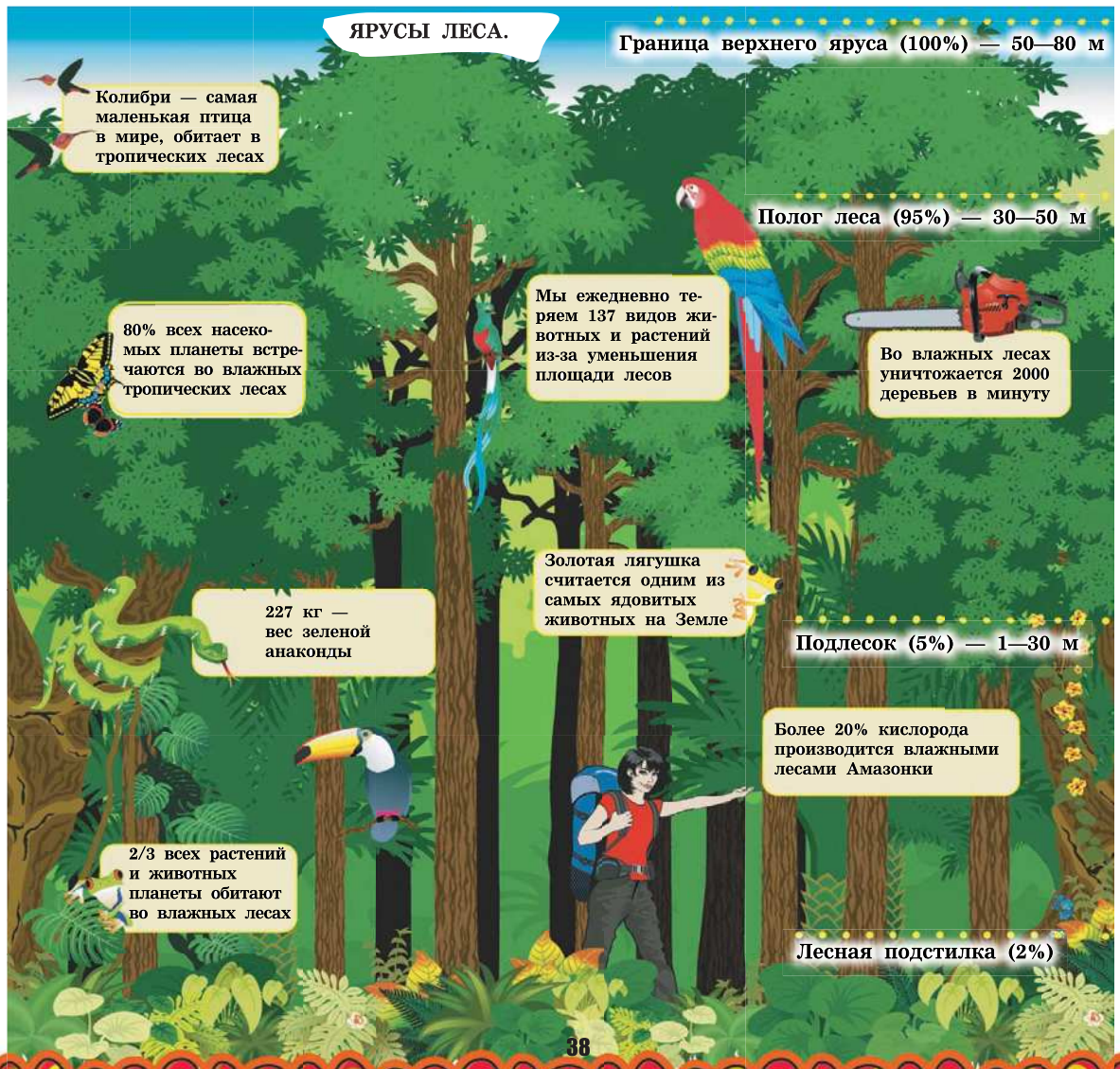
Типы лесов

Биологи различают несколько основных типов лесов: хвойные, лиственные, смешанные и тропические влажные. Хвойные леса раскинулись в холодных районах Северной Америки и Евразии. Они состоят из елей, пихт, сосен — вечнозеленых деревьев, семена которых вызревают в шишках. В лесах умеренного пояса растут в основном лиственные деревья — береза, дуб, липа, ясень и др. Смешанные леса — леса, в которых растут как лиственные, так и хвойные деревья. Они встречаются в Центральной и Западной Европе, на востоке Азии, в Северной Америке. Влажный тропический лес — это лес в экваториальных, субэкваториальных и тропических районах с влажным климатом. Эти леса характеризуются большим разнообразием флоры и фауны.

Не любая группа деревьев является лесом. Фруктовый сад или парк — не лес, так как растения в нем не могут существовать без ухода. Лесополосы вдоль дорог — тем более не лес: из-за своих малых размеров они не обеспечивают того лесного микроклимата, который отличает леса от большинства других экосистем.

Ярусы леса

Лес состоит из нескольких этажей, или ярусов. Первый ярус, или полог, — это кроны самых высоких деревьев. Ярус, образованный кустарниками и низкорослыми деревьями, называется подлеском. За ним идут травяной ярус и приземный ярус, образованный мхами. Самым населенным из ярусов является лесная подстилка. Под ней расположен еще один ярус — подземный.



На лесных ярусах

Нижних ярусов у леса несколько: один образован из травы и кустарничков, другой — из мхов и лишайников. Третий представляет собой лесную подстилку, состоящую из органических остатков на поверхности почвы, а четвертый, подземный, включает корневую систему растений, грибы и микроорганизмы. Именно почва питает и подлесок, и деревья, составляющие полог леса. Все эти слои чрезвычайно важны для жизни леса.

Самый населенный

Лесную подстилку создают опавшие листья и плоды, кора и ветки, оболочки куколок и личинок насекомых. Там жизнь просто кипит — на каждый 1 м^2 приходится несколько миллионов различных обитателей. Это не только бактерии и простейшие, но и насекомые, и мелкие млекопитающие, например грызуны. Значение подстилки очень велико — она обогащает почву перегноем, защищает ее от внешнего воздействия и регулирует содержание в ней кислорода и влаги.

Подземный ярус леса тоже имеет несколько этажей, расположенных в зависимости от глубины залегания разных корней — трав, кустарников и деревьев. Корни, образующие верхний подземный ярус, могут перехватывать дождевую воду у тех, которые залегают глубже. А далеко уходящие корни успевают раньше получить подземную воду.

Сохраним леса

Леса занимают примерно треть суши, но в древности их площадь была гораздо больше. Человек всегда добывал древесину, собирал грибы, ягоды и мед, а еще вырубал и выжигал леса, чтобы сеять на их месте хлеб, разводить сады и строить города. С каждым годом лесов становится все меньше, а ведь они приносят нам столь необходимый кислород и древесину. Поэтому очень важно беречь это богатство, по мере возможности высаживая новые леса взамен исчезающих.

Вездесущая землеройка

Одной из миллионов обитателей нижних ярусов леса является обыкновенная землеройка. Этот маленький зверек весом не более 16 г живет в подстилке, в траве, среди мхов и даже под землей. Он роет норы, улучшая почву и внося таким образом свой вклад в жизнь гигантского сообщества из растений и животных — леса.

Землеройка — маленькая обитательница большого леса.

Подлесок — в тени больших деревьев

Подлесок состоит из растений, которые произрастают в тени деревьев, образующих полог леса. Подлесок — это и кустарники, и невысокие деревья. В широколиственных и смешанных лесах в нем растут малина, лещина, бересклет, крушина, можжевельник, рябина, а в хвойных и светлохвойных лесах — ольха, карликовые береза и ива.

В подлеске находят себе дом и пропитание множество птиц и зверей. Тигры, когда-то широко распространенные в Евразии, охотились среди небольших деревьев и кустарников. Амурские тигры и сегодня хозяйничают в подлесках уссурийской тайги.

Под пологом леса

Лесной полог пропускает немного света, поэтому растения, составляющие подлесок, теневыносливы. Кроме того, в тени температура поверхности земли является не очень большой, собственно, как и испарение. Следовательно, образуется высокая влажность, позволяющая расти грибам и обогащающая почву. Подлесок влияет на формирование стволов высоких деревьев, укрепляет почву, защищает берега лесных рек и озер от размыва.

Болота: опасные и полные жизни

На болотах почва зыбкая, а на поверхность выходят обычно скрытые под землей грунтовые воды. Здесь обитает множество животных, произрастают различные растения, откладываются слои органического топлива — торфа. Кроме того, болота позволяют сохранять экологическое равновесие на огромных территориях. Бывают болота низинные, которые получают основное питание от грунтовых вод, переходные и верховые, в основном питающиеся дождями.

Кладезь ископаемых

Болота возникают по-разному: иногда заболачивается почва, куда проникают грунтовые воды, а порой зарастает какой-либо водоем. Бывает, что болото образуется из-за ошибок человека, когда перекрывают доступ проточной воды в какое-нибудь озеро или рукав реки. Но природные, естественные болота необходимы и природе, и человеку. Они могут давать начало рекам, препятствуют увеличению содержания в атмосфере углекислого газа, который выделяется при разложении органики — останков животных и растений. В болотах эта органика накапливается, превращается в торф, а затем и в каменный уголь. Так болота и воздух очищают, и создают залежи полезных ископаемых. Люди издревле добывали в болотах руду, из которой выплавляли железо. В залежах торфа ученые сегодня находят пыльцу и семена древних растений.

Ядовитая, но съедобная

Калужница болотная растет не только на болотах, а повсеместно, даже в горах. Однако это растение предпочитает влажные, болотистые места. Разные части калужницы употребляют в пищу, например маринованные нераспустившиеся бутоны, или используют вареные корневища как приправу. Но необходимо помнить, что в сыром виде калужницу употреблять нельзя, так как она содержит яд, который разрушается при варке.

Вездесущая калужница.

Как отличить голубику от черники

Голубика кажется похожей на чернику, особенно по форме листьев. Но есть у этих растений и отличия: стебель у голубики более светлый, а цветоложе, на котором крепятся ягоды, у черники ровное, а у голубики изломанное. И, конечно, вкус у этих ягод разный.

Голубика — болотная ягода.

Трясина появляется в тех болотах, которые образуются на заросших озерах и питаются грунтовыми водами. Плотный ковер из растений лишает доступа кислорода те водоросли и мхи, которые находятся на дне. Они начинают гнить и образуют трясину — особую вязко-пластичную жидкость. Если в нее попадает предмет небольшого веса, она ведет себя как твердое тело — и предмет не тонет. А на тяжелый предмет или на живое, движущееся тело трясина реагирует как жидкость. И тогда человек или животное, попавшие в такую ловушку, тонут. А неживой предмет, который не двигается, тонет только наполовину.

Шарик или ягода?

Клюква — очень полезная ягода. Ее можно отыскать на верховых болотах. Одну из разновидностей — клюкву крупноплодную — даже разводят на специальных плантациях. Эта ягода чем-то похожа на воздушный шарик — внутри у нее есть воздушные полости, и она может плавать на поверхности воды. Такую клюкву собирают не вручную, а с помощью специальных комбайнов, взбивающих воду, после чего ягоды отрываются и их остается только вычерпать.

Мир болот

Болота настолько обычны для нашей планеты, что их можно встретить по всему земному шару. Белорусское и украинское Полесье, болотистый край Пуату на западе Франции подверглись мелиорации (улучшению земель). Крупнейшее в мире Васюганское болото, находящееся в Сибири, по площади больше Швейцарии. Есть болота и в Китае, особенно на севере — в провинции Хэйнлунцзян, недалеко от российского Приморья. Болота в этих местах подходят вплотную к городам.

Самым большим болотом в мире считается Большое Васюганское болото в России. Его площадь — около 55 000 км².

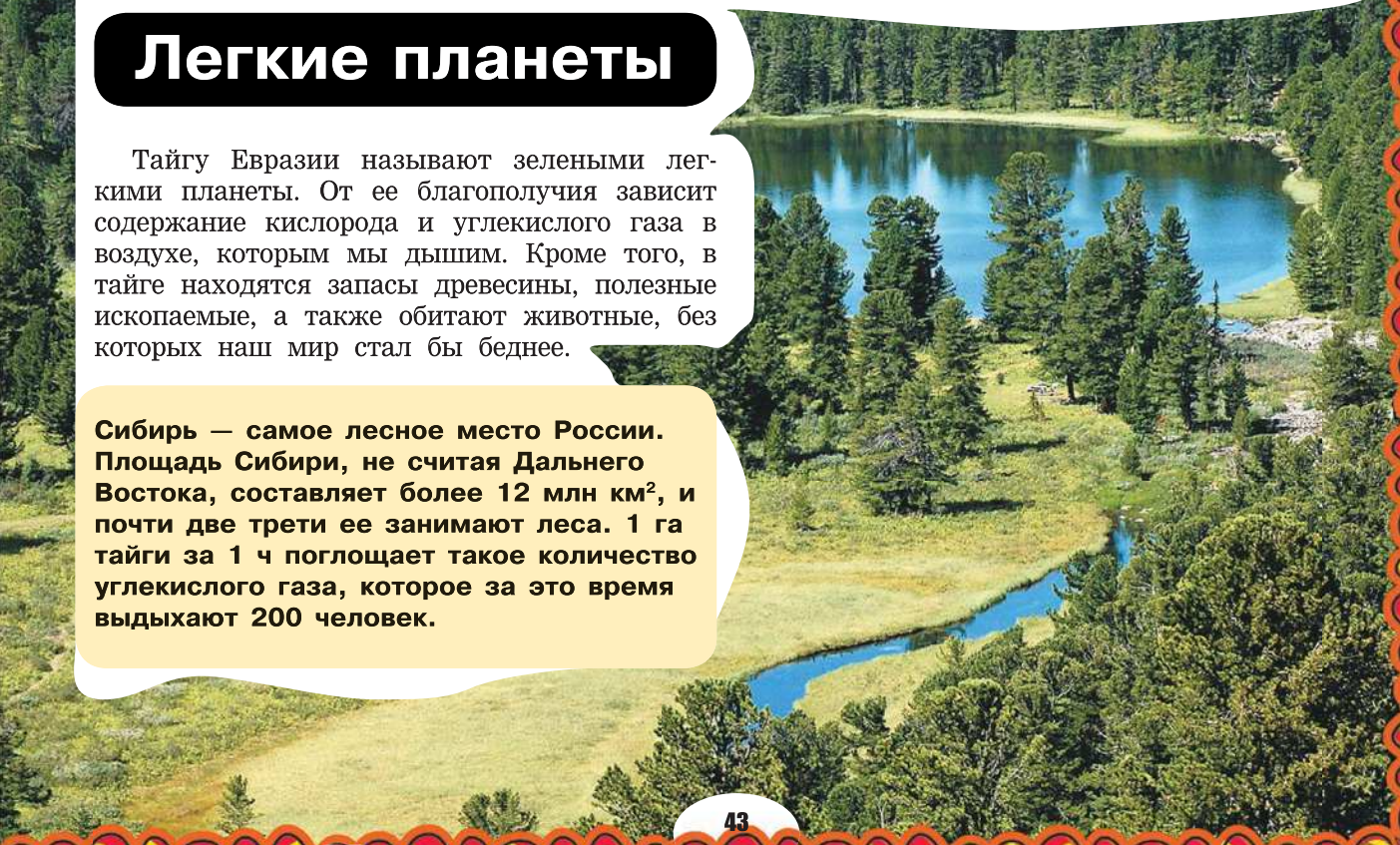
Тайга — бескрайний лес Севера

Тайга — это сомкнутый темнохвойный северный лес. Однако необходимо помнить, что сосновый бор умеренных широт тайгой не является. А тайга охватывает просторы Сибири и север европейской части России и Канады. Из-за сурового климата в ней не могут расти широколиственные породы деревьев — липа, клен, ясень и дуб. За короткое лето у них не успевают развиться листья, цветки и семена. Только на вырубках можно встретить березу и осину. Поэтому в тайге царствуют хвойные деревья — ель, сосна, сибирский кедр и лиственница. Все они, кроме лиственницы, вечнозеленые и меняют иглы постепенно и незаметно.

Легкие планеты

Тайгу Евразии называют зелеными легкими планеты. От ее благополучия зависит содержание кислорода и углекислого газа в воздухе, которым мы дышим. Кроме того, в тайге находятся запасы древесины, полезные ископаемые, а также обитают животные, без которых наш мир стал бы беднее.

Сибирь — самое лесное место России. Площадь Сибири, не считая Дальнего Востока, составляет более 12 млн км², и почти две трети ее занимают леса. 1 га тайги за 1 ч поглощает такое количество углекислого газа, которое за это время выдыхают 200 человек.



Хозяин тайги

Бурый медведь — один из самых сильных, крупных и опасных хищников: встреча с ним не сулит ничего хорошего. Он обитает не только в тайге, но и в смешанных лесах, где никогда не отказывается от ягод и меда диких пчел.

Бурого медведя называют хозяином тайги. Этот могучий зверь чувствует себя как дома в суровом северном лесу.

И польза, и красота

Люди давно живут в тайге. Местные жители с древних времен охотятся на пушных зверей, собирают лекарственные травы, ягоды, грибы и ловят рыбу. В XX в. в тайгу приехали геологи, и с тех пор там добывают нефть и газ. А еще тайга своим животным и растительным миром привлекает «охотников» с фотоаппаратами и камерами, которые снимают все ее разнообразие.

Степи и лесостепи

Степь — это травянистая равнина в умеренных и субтропических зонах Северного и Южного полушарий. Но обычно степями считают равнины Евразии, а степи Северной Америки называют прериями. Они более засушливы, так как находятся в глубине континента и с запада граничат со Скалистыми горами. Южноамериканскую степь называют пампой, хотя там встречаются и саванны. А в общем травянистые равнины Южной Америки носят название льянос.

Великая Евразийская степь

Степь Евразии расположена в умеренном поясе. Это царство трав, мятлика, полыни и ковыля. Сегодня степи в основном распаханы, там колосятся поля и возвышаются города. Но остались внушительные пространства, которые служат пастбищем для домашних животных и местом жительства для диких обитателей.

Степной орел — хищная птица семейства ястребиных. Свои гнезда он строит на земле или на стогах сена. В наши дни он находится на грани исчезновения.

Степь — родина лошадей и других копытных травоядных животных. Сейчас почти все лошади стали домашними, но их табуны по-прежнему пасутся в степях.

Саванна

Саванны — это травянистые равнины, расположенные между влажными тропическими лесами и пустынями. В отличие от степей умеренного пояса, в саваннах часто встречаются деревья и кустарники, поэтому это скорее лесостепь, чем степь.

В африканской саванне.

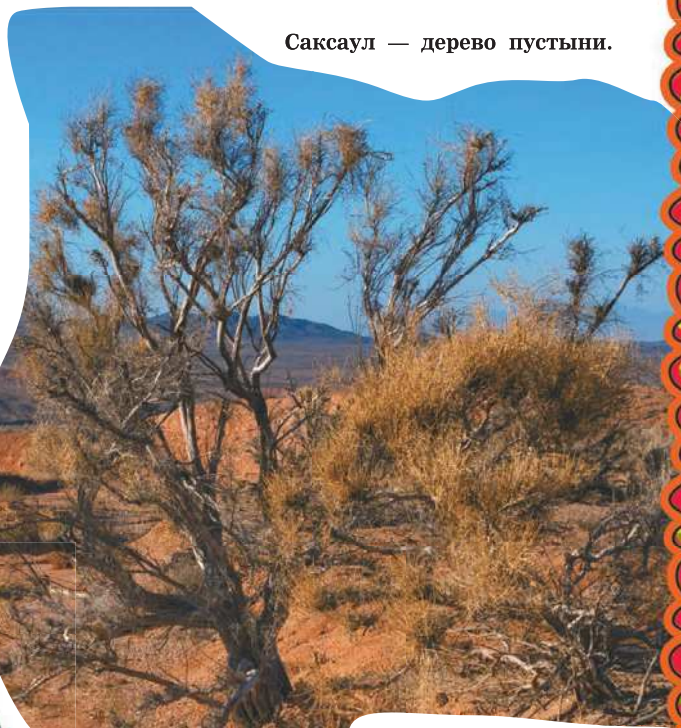
В саванне чередуются сезон дождей и сухой сезон. В дождливый сезон саванна полна жизни. Когда наступает многомесячная засуха, растительность замирает, а животные — зебры, буйволы, слоны — в поисках воды и пищи совершают многокилометровые миграции.

Пустыня

Пустыня — обширное пространство с сильно разреженным растительным покровом, обусловленным крайней засушливостью и континентальностью климата.

Деревья пустыни

Даже в пустыне иногда растут деревья, причем не в оазисах. Кустарник или небольшое дерево саксаул находит себе питание для роста даже в таком засушливом месте. Его корни уходят в землю на глубину 10—12 м, туда, где есть вода. И растение образует древесно-кустарниковые заросли, так называемые саксаульные леса.



Саксаул — дерево пустыни.

Верблюда называют кораблем пустыни. Это животное находит пищу в самых засушливых местах, питается и тамариском, и саксаулом, но больше всего любит верблюжью колючку. Людям удалось приручить это удивительное животное.

Верблюжья колючка — это полукустарник. Его высота составляет не более 1 м, а корневая система уходит на глубину 3—4 м. Благодаря этому растение находит воду в глубинных слоях почвы и успешно цветет среди жарких песков. Это растение служит пищей для верблюдов.

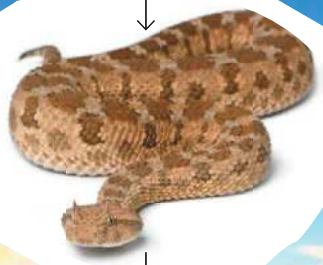
Виды пустынь

Пустыни бывают и песчаные, и каменистые, и солончаковые. И в каждой из них есть жизнь. Например, растения-ксерофиты умеют прятаться от солнца, добывать и сохранять влагу. А у эфемеров рост, цветение и плодоношение занимают только несколько недель, пока для них достаточно влаги.

ПРИМЕР ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ В ПУСТЫНЕ.

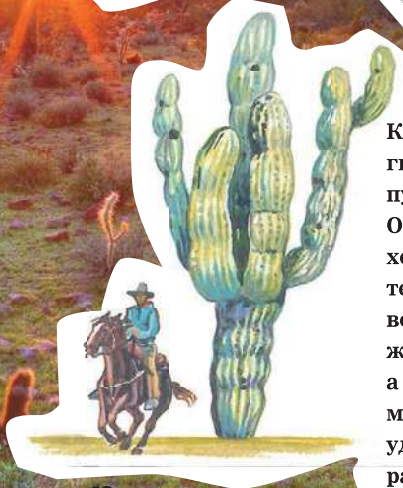
В пустынях обитает множество мелких грызунов, в том числе песчанок. Значит, им там хватает пищи, которой служат семена пустынных растений.

Сахарская рогатая гадюка охотится за мелкими грызунами, не отказывается и от ящериц.



Барханная кошка, обитательница пустыни Сахара, успешно охотится на рогатых гадюк.

Песчано-каменистая пустыня Сонора в Северной Америке отличается богатой растительностью. Там насчитывается до 2,5 тыс. видов растений, в том числе множество кактусов. Однако более 160 видов зависят от других растений, например от азотфиксирующего пустынного железного дерева.



Кактус сагуаро, или карнегия гигантская, растет в пустынях Северной Америки. Он живет в среднем 75 лет, хотя отдельные представители достигают 150-летнего возраста. Рост таких долгожителей составляет 15—20 м, а вес — 10 т. Но 9/10 этой массы занимает вода, что не удивительно для пустынного растения.

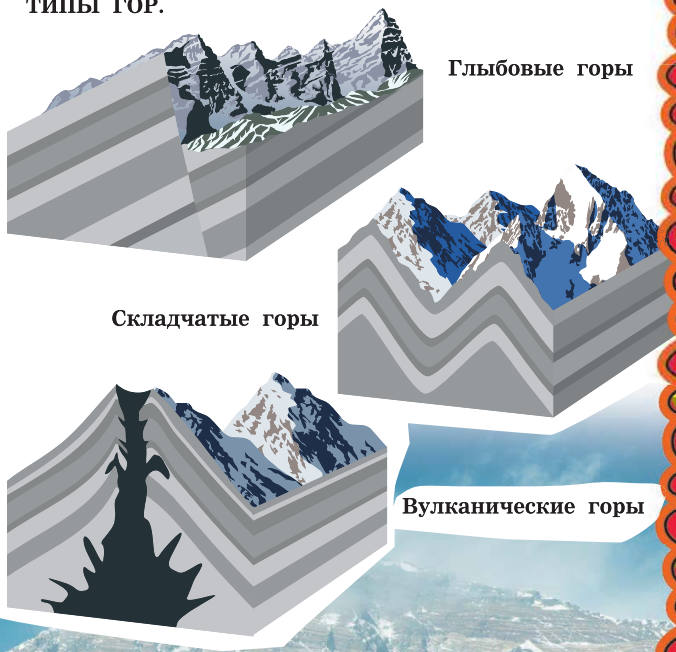
Горы

Горы — это часть земной суши, возвышающаяся над равнинами. Горы бывают разными, их виды сильно отличаются друг от друга. Некоторые из них огромные, массивные, достигают нескольких километров в высоту. Другие — низкие, ровные, их высота составляет лишь 300 м. Иногда горы представляют собой отдельные вершины или хребты, но чаще — целые системы.

Образование гор

Горы возникали на протяжении миллионов лет как результат движения участков земной коры. Горы бывают глыбовые, складчатые и вулканические. Глыбовые горы образуются, когда из-за разломов земной коры часть каменных монолитов сползает вниз, а часть поднимается. Если плиты наползают друг на друга, образуются складчатые горы. Когда расплавленная магма напирает снизу и вспучивает земную кору, получаются вулканические куполообразные горы.

ТИПЫ ГОР.



Альпинисты — люди, которые занимаются восхождением на высокие горы и отвесные скалы. Слово это произошло от названия горной системы в Западной Европе — Альпы.

Горы — место расселения многих народов, а сегодня еще и место для занятий спортом и отдыха.

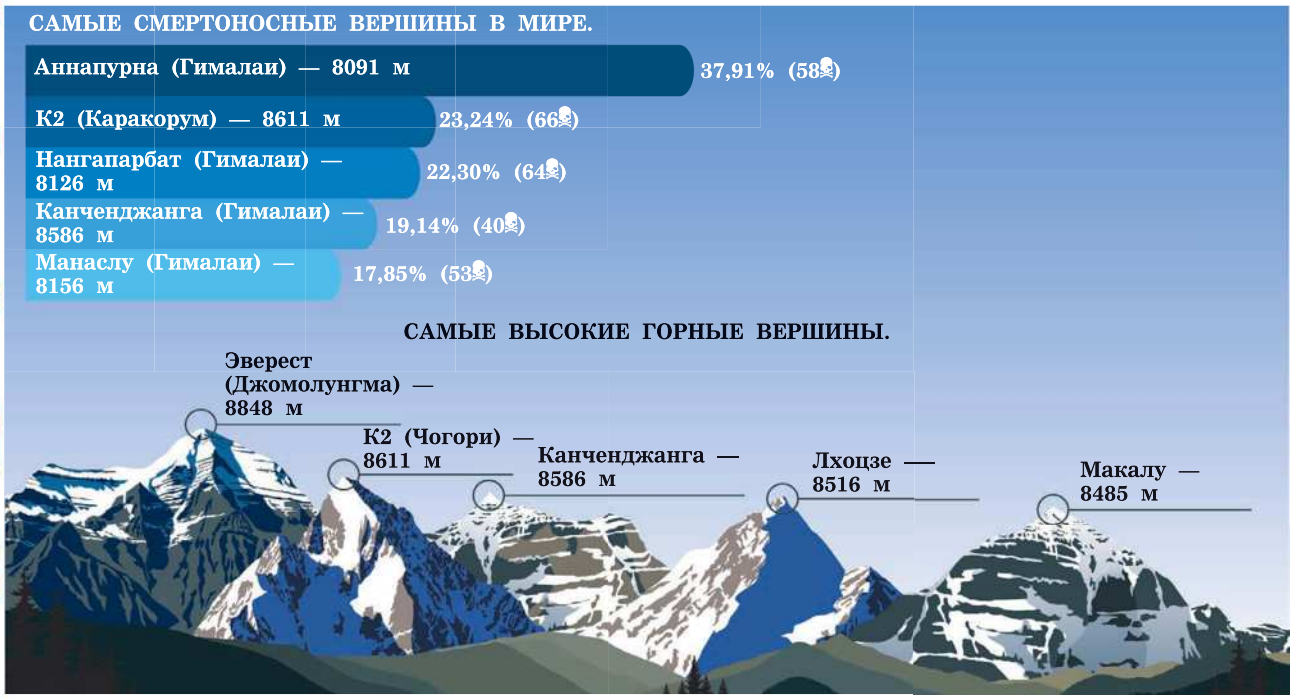
Самые высокие горы

Самая высокая гора на Земле находится в Гималаях. Это Джомолунгма, или Эверест. Ее высота — почти 9 км. Люди впервые взошли на вершину Джомолунгмы в 1953 г.

К2 — так иногда называют вторую по высоте горную вершину мира Чогори. «К» означает Каракорум. Эта горная система расположена на северо-западе от Гималаев. Европейцы открыли вершину, когда исследовали пики Каракорума в 1856 г. Хотя Чогори и уступает Эвересту, восхождение на нее намного сложнее и опаснее.

Самые высокие горные вершины континентов

Континент	Горная система	Вершина	Высота, м
Азия	Гималаи	Джомолунгма	8848
Европа	Альпы	Монблан	4807
Южная Америка	Анды	Аконкагуа	6962
Северная Америка	Кордильеры	Мак-Кинли	6194
Африка	Восточно-Африканское плоскогорье	Килиманджаро	5895
Антарктида	Сентинел	Винсон	5140
Австралия	Австралийские Альпы	Косцюшко	2230

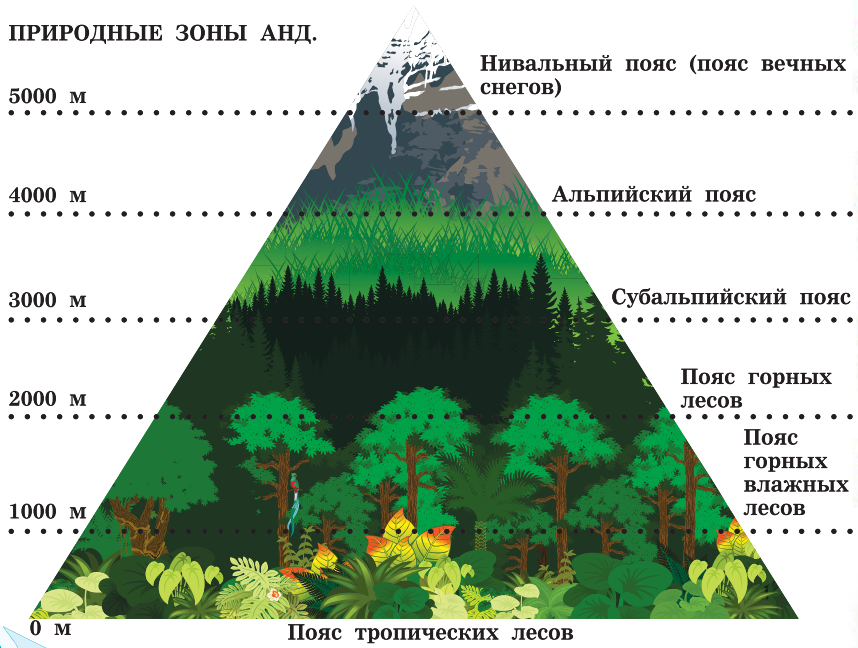


Анды (Андийские Кордильеры) — самая длинная и одна из самых высоких горных систем Земли. Ее длина составляет 9000 км, а гора Аконкагуа достигает в высоту 6962 м. Анды окаймляют с севера и запада всю Южную Америку.

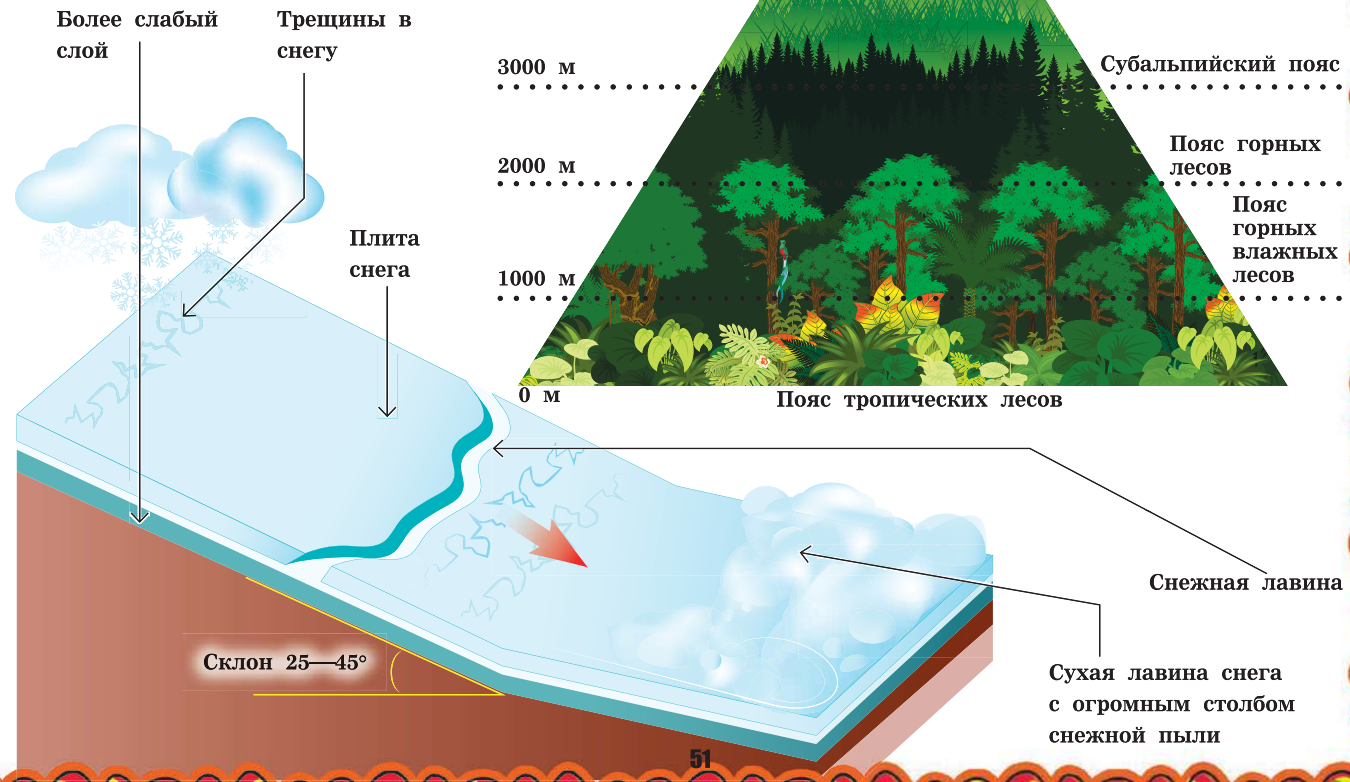
Стремительные лавины

Лавины — низвергающиеся со склонов гор под воздействием силы тяжести снежные массы. Снег, накапливающийся на склонах гор, под влиянием тяжести и ослабления структурных связей внутри снежной толщи соскальзывает или осыпается со склона. При этом он быстро набирает скорость, захватывая по пути все новые снежные массы и камни. Мощная лавина сметает все на своем пути. Ее движение замедляется на пологих участках или в долине, где она и останавливается.

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ АНД.



ОБРАЗОВАНИЕ СНЕЖНОЙ ЛАВИНЫ.



Обитатели гор

В среднем поясе гор, где климат еще не слишком суровый и есть леса, встречается много видов животных. Богат животный мир на сравнительно узкой полосе верхнего предела леса. Выше число видов животных начинает заметно уменьшаться. Вершины высоких гор, где лежат вечные снега, почти необитаемы.

Беркут, парящий над высочайшими вершинами Альп.

Снежный баран — типичный обитатель безлесных и скалистых гор. Он свободно бродит по узким карнизам скал, а укрывается в пещерах и гротах.

Летом высокие каменистые склоны гор расцвечены белыми и желтыми цветками альпийского мака.

Растительность

В горах климат и растительность изменяются в зависимости от высоты и не так постепенно, как на равнине. Принято выделять три высотные ступени: низкогорье, среднегорная ступень и высокогорье — территория выше верхней границы леса. Высотные границы этих поясов зависят от направлений хребтов и склонов и от местного климата. Растительность низкогорий обычно соответствует зональной растительности прилежащей равнины. В горах лесной зоны это соответствующие леса, а в горах степной и пустынной зон — степная и пустынная растительность.

Лесные пояса, где они есть, делятся в зависимости от высоты. В горах выше лесного пояса располагаются безлесные пояса — субальпийские и альпийские луга. Переходной полосой к ним обычно служат редколесье, криволесье и стланиковая растительность. Над безлесным поясом в высоких горах начинается пояс ледников, где растительности нет.

Пещеры

Пещеры — естественные полости в верхней толще земной коры. Они сообщаются с поверхностью земли одним или несколькими выходными отверстиями, проходимыми для человека. Наиболее крупные пещеры представляют собой сложные системы проходов и залов — их суммарная протяженность может достигать нескольких десятков километров.

Как образовались пещеры

По происхождению пещеры можно разделить на 5 групп: тектонические, эрозионные, ледниковые, вулканические и карстовые.

Карстовые пещеры — самые распространенные. Они имеют наибольшую протяженность и глубину. Эти пещеры образуются вследствие растворения пород водой. Они встречаются только там, где залегают растворимые породы: известняк, мрамор, доломит, мел, а также гипс и соль.

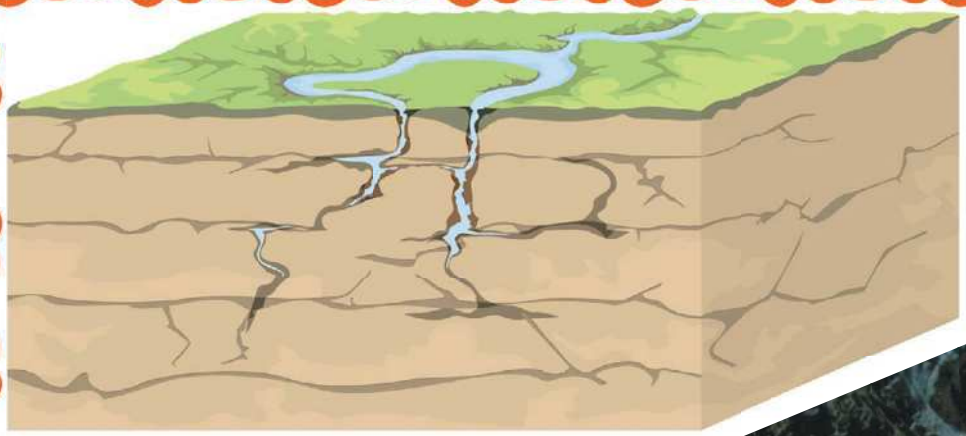
Тектонические пещеры могут возникать в любых породах в результате образования тектонических разломов. Ледниковые пещеры образуются в теле ледников талой водой. Такие пещеры встречаются на многих ледниках.

Эрозионные пещеры образуются при механических воздействиях на горные породы.

Вулканические пещеры возникают при извержениях вулканов. Поток лавы, остывая, покрывается твердой коркой, образуя лавовую трубку, внутри которой по-прежнему течет расплавленная порода. После того как извержение закончилось, лава вытекает из трубки с нижнего конца, а внутри трубки остается полость.

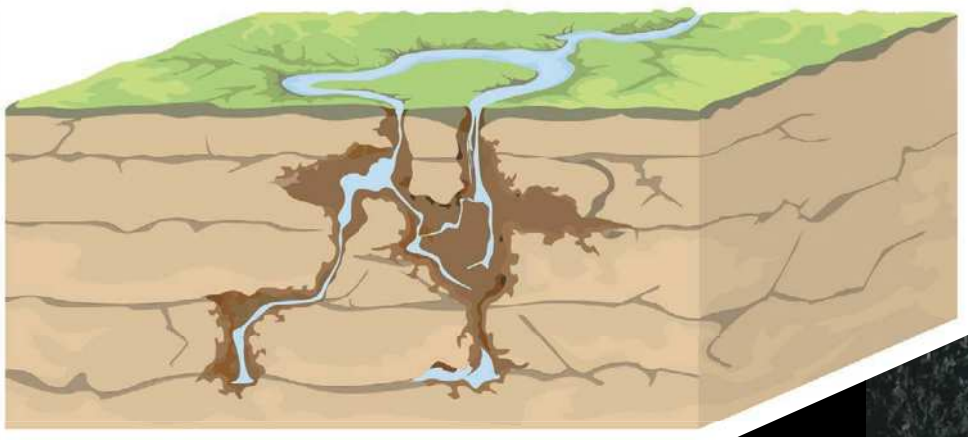
Карст — это область с неровными поверхностями и подземными пещерами, которые сформировались благодаря растворению известняков водой. Слово «карст» происходит от названия плато Карст, расположенного в Словении и Хорватии.

Пещеры сыграли важную роль в истории развития человечества. В доисторические времена первобытные люди использовали пещеры как убежище от ветра и холода. Найденные в пещерах орудия и настенные рисунки неандертальцев и кроманьонцев тому подтверждение.



ФОРМИРОВАНИЕ ПЕЩЕРЫ.

Дождевая вода просачивается сквозь трещины в горных породах.



Трещины становятся шире, образуются карстовые воронки. Вода продолжает растворять горную породу.

Тонкие струйки воды превращаются в мощный подземный поток, еще больше размывающий породу. Так начинают образовываться пещеры.

Самые длинные пещеры

Название	Местонахождение	Общая длина, км
Флинт-Мамонтова	США	288
Оптимистическая	Украина	144
Хеллох	Швейцария	129,5
Озерная	Украина	104
Джевел	США	88

Самые глубокие пещеры

Название	Местонахождение	Глубина, м
Лампрехтсофен	Юлианские Альпы	1607
Жан-Бернар	Франция, Альпы	1602
Пьер-Сен-Мартен	Франция, Испания, Пиренеи	1332
Снежная	СНГ, Кавказ	1320
Берже	Франция, Альпы	1141

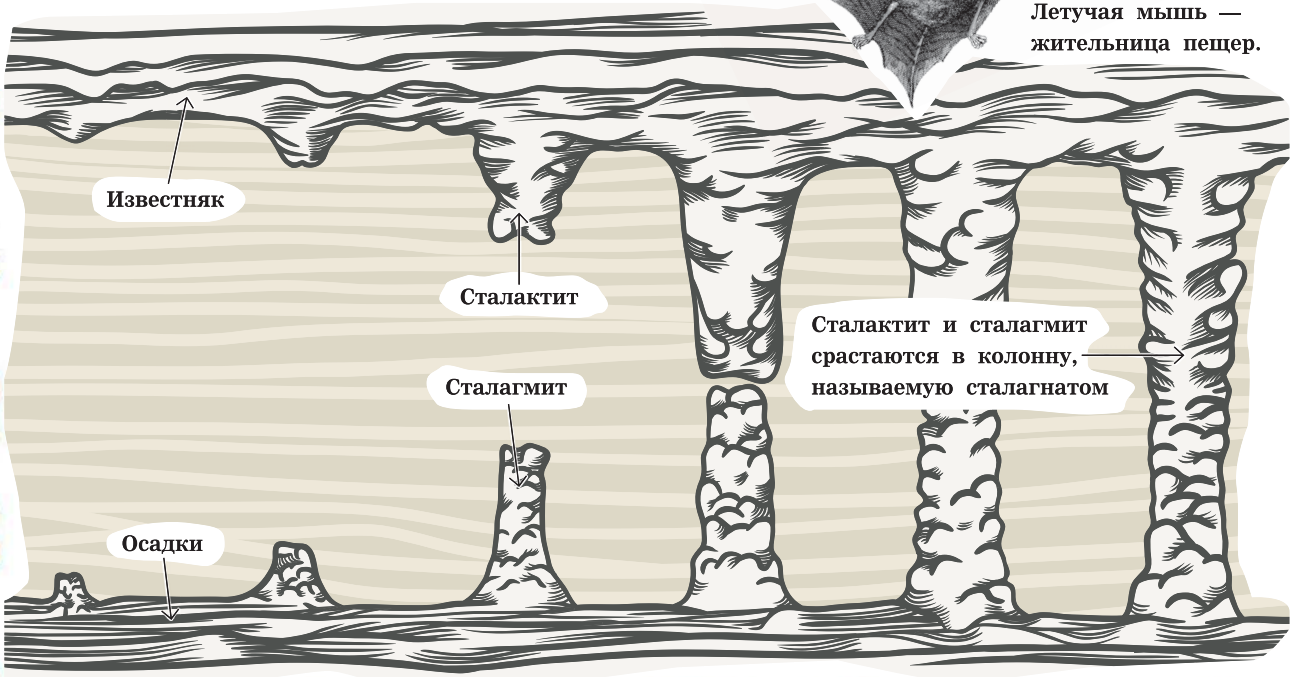
Пещеры изучает наука спелеология.

Чудесные образования

Во многих пещерах встречаются любопытные образования — сталактиты, сталагмиты, сталагнаты. Термин «сталактиты» в переводе с греческого языка означает «натекший по капле». Сталактиты возникают в результате выпадения в осадок растворенного вещества при испарении капель, свисающих сверху. Эти образования нависают в виде сосулек, трубок, гребенок или бахромы.

Название «сталагмит» произошло от греческого слова «капля». Эти образования появляются на дне пещер при испарении упавших сверху капель, вырастая вверх в виде столбиков. Сталактиты и сталагмиты могут срастаться, образуя сталагнаты.

ОБРАЗОВАНИЕ СТАЛАКТИТОВ И СТАЛАГМИТОВ.



Подземные обитатели

Живой мир пещер не очень богат, но и там можно встретить некоторых животных. Прежде всего, конечно, это летучие мыши. Многие их виды используют пещеры как ежедневное укрытие или для зимовки. Кроме того, в некоторых пещерах, в районах с теплым климатом, обитают несколько видов насекомых, пауки, раки, креветки, саламандры и рыбы. Причем пещерные виды животных настолько адаптируются к полной темноте, что теряют зрение.

Летучая мышь — жительница пещер.

Землетрясения и цунами

Землетрясения — это подземные толчки, сопровождающиеся колебаниями земной поверхности. Их вызывают внутренние силы Земли. Эти силы приводят к глубинным разрывам земной коры. Если же эпицентр землетрясения располагается на дне моря, большие участки дна могут быстро опуститься, что приводит к образованию мощных гигантских волн — цунами. Они с огромной силой обрушиваются на побережье, сметая все на своем пути.

Причина землетрясений

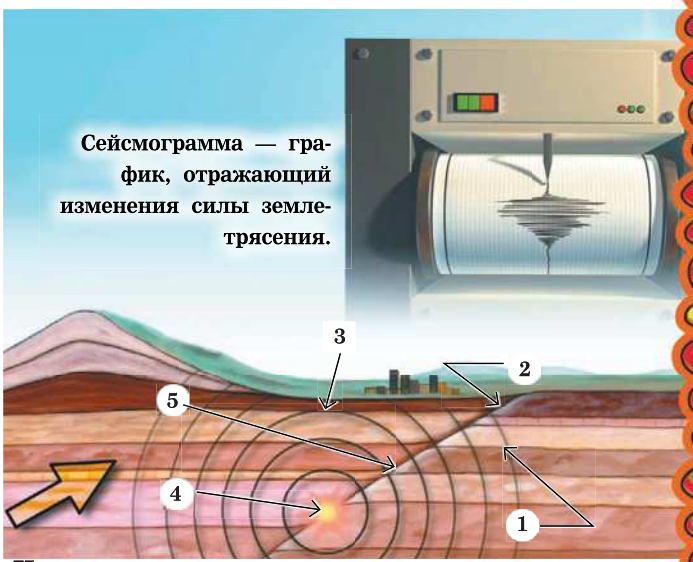
Большинство землетрясений происходит в результате движения горных пород в зоне разлома. Землетрясения проявляются в виде подземных толчков, часто сопровождаемых подземным гулом. Происходят волнообразные колебания почвы, образуются трещины. Это стихийное бедствие приводит к разрушениям зданий, дорог и, что самое печальное, к человеческим жертвам.

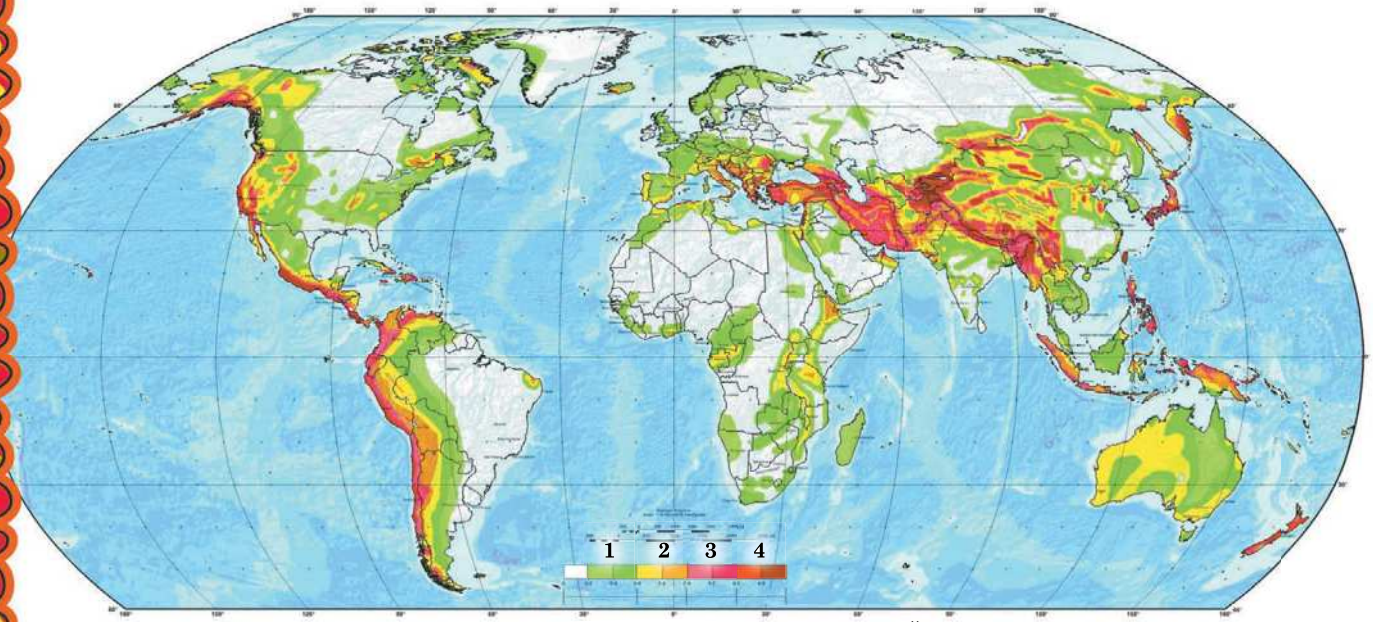
Землетрясения происходят на Земле не повсеместно. В одних районах земного шара они случаются часто, а в других их практически не бывает. Самой активной зоной является побережье Тихого океана и его острова.

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.

1. Волновый фронт.
Когда происходит разрыв пород, энергия выделяется в виде сейсмических ударных волн. Эта энергия заставляет землю трястись, и люди чувствуют землетрясение.

2. Сбросовый уступ.
Горные породы в земной коре изгибаются под действием давления, разламываются и вновь выпрямляются. Разлом — это разрыв, вдоль которого произошло перемещение горных пород.
3. Эпицентр — точка на поверхности земли, лежащая точно над гипоцентром. Вокруг этой точки наблюдаются максимальные разрушения.
4. Гипоцентр (очаг) — центральная точка очага землетрясения.
5. Линия разлома.





КАРТА СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ЗОН.
1 — низкая. 3 — высокая.
2 — средняя. 4 — очень высокая.

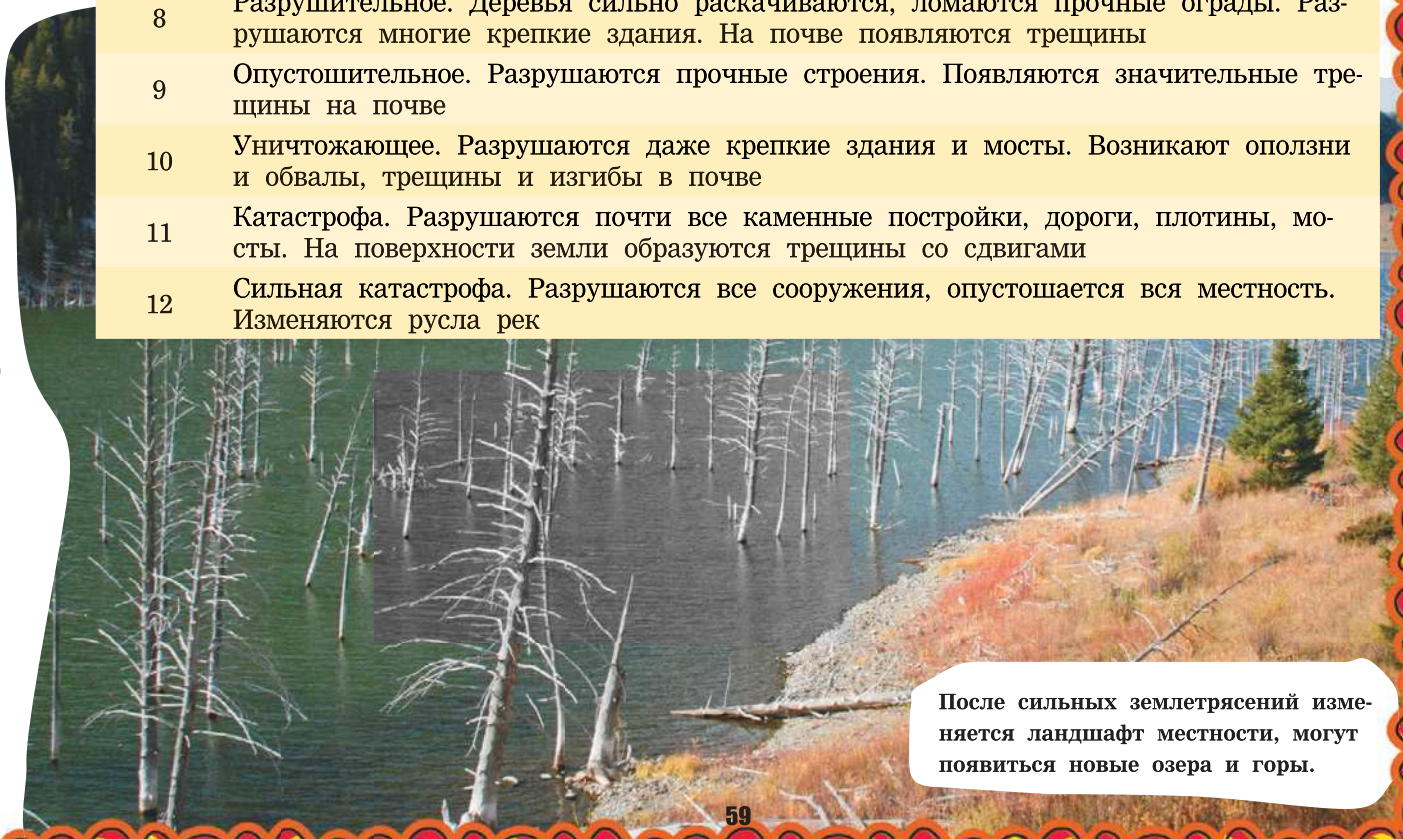
Сила землетрясений

Землетрясения являются одним из опаснейших стихийных природных явлений. Они приносят большие разрушения и бедствия, уничтожая не только материальные ценности, но и все живое, в том числе и людей. Сила землетрясения на поверхности земли измеряется в баллах по специальной 12-балльной шкале.

Разрушения после сильного землетрясения.

12-балльная шкала измерения силы землетрясения

Баллы	Характеристика землетрясения
1	Не ощущается. Отмечается только специальными приборами
2	Очень слабое, отмечается только домашними животными и некоторыми людьми в верхних этажах зданий
3	Слабое. Ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение при езде на грузовике
4	Умеренное. Слышны скрип половиц, балок, звон посуды, дрожание мебели. Внутри здания сотрясения ощущаются большинством людей
5	Довольно сильное. В комнатах чувствуются толчки как от падения тяжелых предметов. Лопаются оконные стекла, качаются люстры и мебель
6	Сильное. Качается тяжелая мебель, бьется посуда, с полок падают книги, разрушаются только очень ветхие дома
7	Очень сильное. Разрушаются старые дома. В крепких зданиях появляются трещины, осыпается штукатурка. В реках и озерах мутнеет вода
8	Разрушительное. Деревья сильно раскачиваются, ломаются прочные ограды. Разрушаются многие крепкие здания. На почве появляются трещины
9	Опустошительное. Разрушаются прочные строения. Появляются значительные трещины на почве
10	Уничтожающее. Разрушаются даже крепкие здания и мосты. Возникают оползни и обвалы, трещины и изгибы в почве
11	Катастрофа. Разрушаются почти все каменные постройки, дороги, плотины, мосты. На поверхности земли образуются трещины со сдвигами
12	Сильная катастрофа. Разрушаются все сооружения, опустошается вся местность. Изменяются русла рек



После сильных землетрясений изменяется ландшафт местности, могут появиться новые озера и горы.

Сейсмология

Землетрясения изучает наука сейсмология. В разных странах мира ученые проводят наблюдения за поведением земной коры. В этом им помогают специальные приборы — сейсмографы. Они измеряют и автоматически записывают малейшие сотрясения, происходящие в любой точке земного шара. При колебаниях земной поверхности основная часть сейсмографа — подвесной груз — вследствие инерции приходит в движение относительно основания прибора, и самописец фиксирует сейсмический сигнал, передаваемый маркеру.

Важной задачей сейсмологии является прогноз землетрясений. К сожалению, современная наука еще не может точно их предвидеть. Сейсмологи могут более-менее достоверно определить район и силу землетрясения, но его начало спрогнозировать очень сложно.

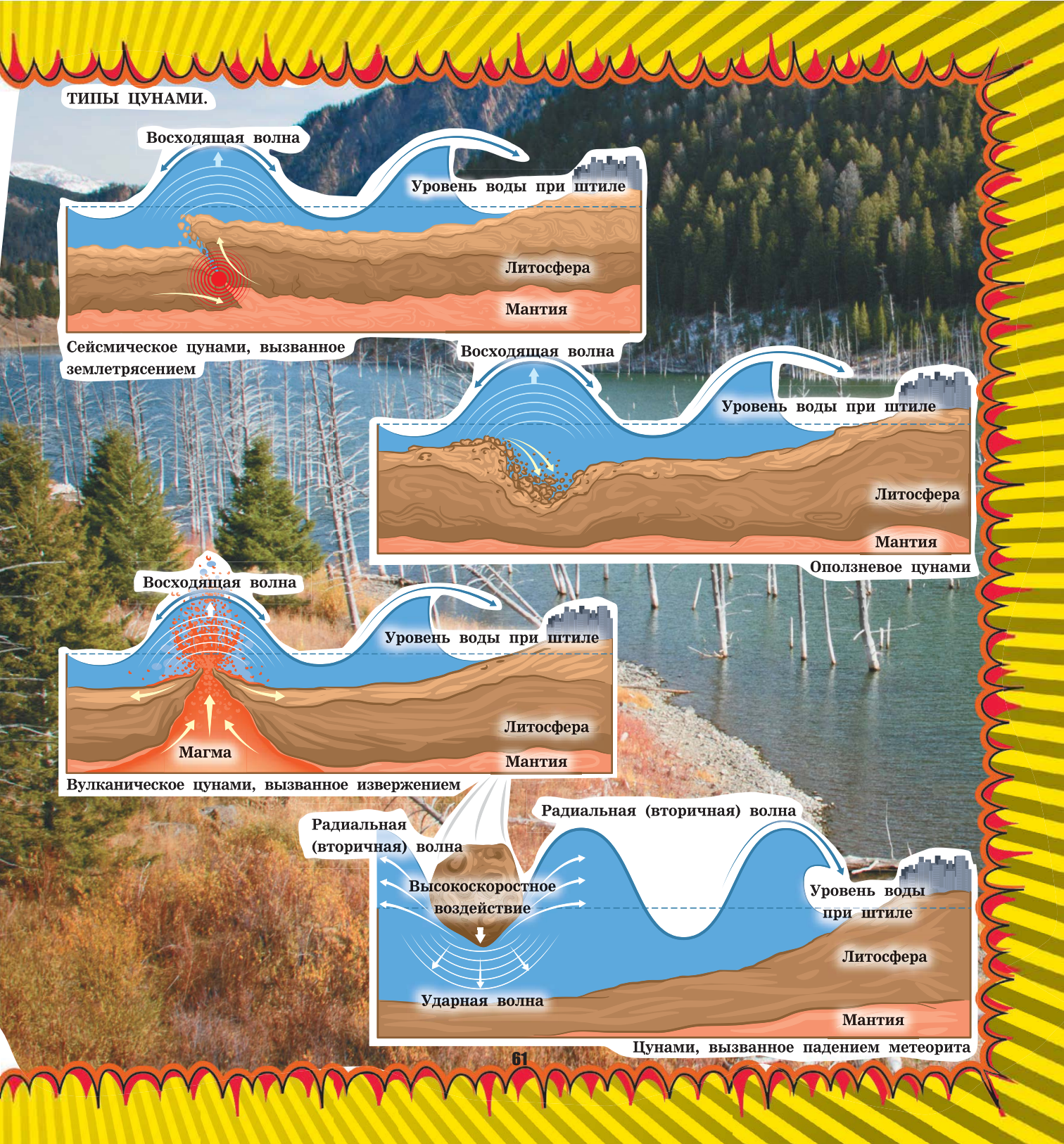
Сейсмограф — прибор, который измеряет и автоматически записывает малейшие движения и сотрясения земной коры.

Цунами

«Цунами» в переводе с японского значит «волна в гавани». Это гигантские волны, обладающие огромной разрушительной силой. Вдали от берегов, в открытом океане, эти волны незаметны, а опасными они становятся вблизи берегов и в гаванях. Скорость движения волны составляет от 50 до 1000 км/ч. Высота в области возникновения — от 0,1 до 5 м, а у побережий она может достигать от 10 до 50 м и выше.

Основными причинами образования цунами являются землетрясения, подводные и наземные оползни, извержения вулканов, а также метеорологические явления.

Кроме гибели людей цунами вызывает затопление значительных прибрежных территорий и засоление почв. Цунами буквально сметает все на своем пути: разрушает здания и сооружения, размывает почву, повреждает суда, пришвартованные у берега.


ТИПЫ ЦУНАМИ.
Восходящая волна
Уровень воды при штиле
Литосфера
Мантия
Сейсмическое цунами, вызванное землетрясением
Восходящая волна
Уровень воды при штиле
Литосфера
Мантия
Оползневое цунами
Восходящая волна
Уровень воды при штиле
Литосфера
Магма
Мантия
Вулканическое цунами, вызванное извержением
Радиальная (вторичная) волна
Радиальная (вторичная) волна
Высокоскоростное воздействие
Уровень воды при штиле
Литосфера
Ударная волна
Мантия
Цунами, вызванное падением метеорита

Шкала оценки силы цунами

Магнитуда цунами	Высота волны, м	Проявление
0	~ 1	Слабое цунами. Высота волн — до 1 м
1	1—3	Умеренное цунами. Заметное затопление плоских берегов, повреждение легких построек. Небольшие суда прибиваются к берегу
2	4—10	Сильное цунами. Разрушение ветхих и повреждение прочных зданий. Лодки выбрасывает на берег или уносит в море. Имеются жертвы
3	10—20	Очень сильное цунами. В полосе до 400 км повреждаются прочные здания, происходит сильный смыв почвы с полей. Много жертв
4	>30	Разрушительное цунами. В полосе до 500 км разрушаются все постройки. Много жертв

Цунами в действительности является не одной длинной волной, а серией последовательных волн, которые идут одна за другой. Причем первая волна цунами чаще всего не является самой сильной, гораздо выше и опаснее последующие волны.

Самые известные и страшные цунами нашего века — это цунами в Индийском океане в декабре 2004 г. и в Японии в марте 2011 г.

Волне цунами предшествует внезапное и сильное отступление воды от берега. Поэтому при неожиданном отливе необходимо немедленно покинуть берег.

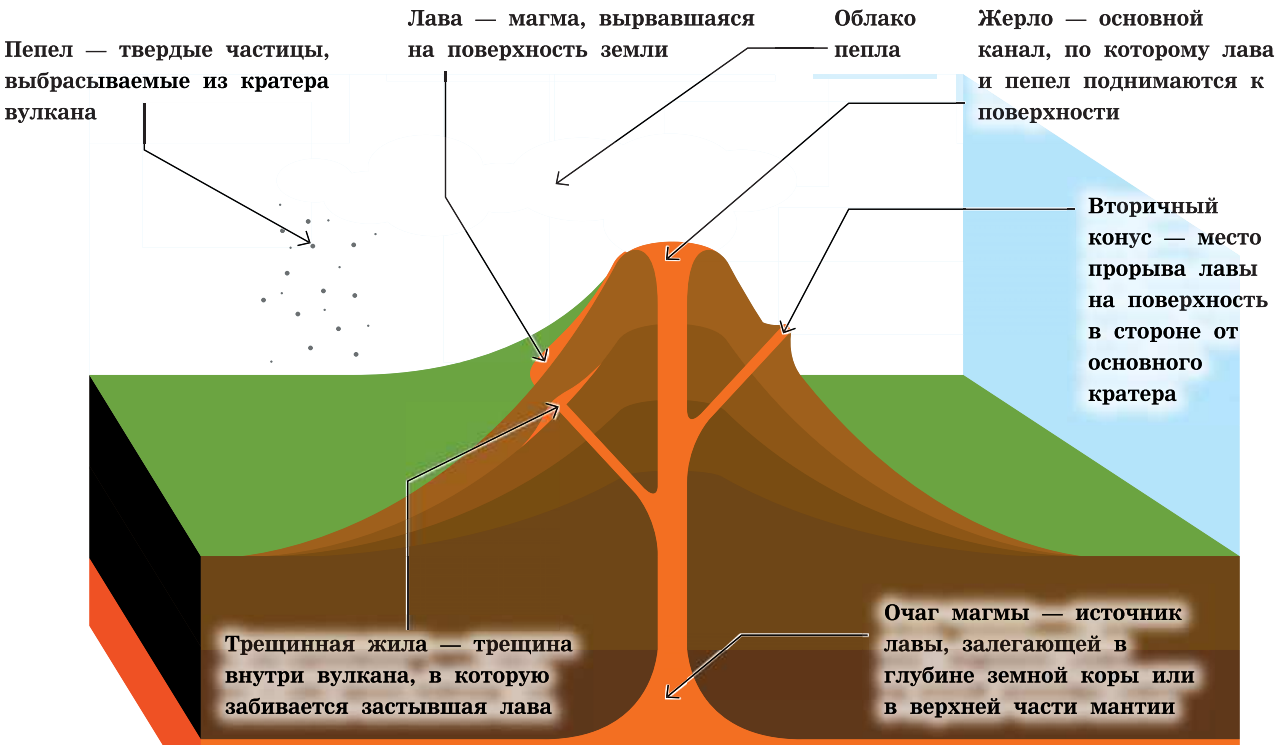
Вулканы

Вулканы — геологические образования, возникшие над подводящими каналами, ведущими от трещин в земной коре или прямо от магматического очага. По каналам на поверхность извергается огненно-жидкая масса — лава с обломками горных пород, а также выбрасываются газы и водяные пары.

Как устроен вулкан

Типичный вулкан представляет собой холм с проходящей сквозь его толщу трубой, называемой жерлом вулкана. Это жерло поднимается из очага магмы. Когда в очаге создается высокое давление, вверх по жерлу устремляется и выбрасывается в воздух смесь магмы и твердых камней — лава. Это явление называется извержением вулкана. После каждого извержения лава застывает в виде твердой корки. По мере накопления этих твердых слоев вулкан растет.

СТРОЕНИЕ ВУЛКАНА.



Самые высокие действующие вулканы

Название	Местонахождение	Высота, м
Котопахи	Эквадор	5896
Попокатепетль	Мексика	5452
Сангай	Эквадор	5410
Ключевская сопка	Россия, Камчатка	4750
Мауна-Лоа	Гавайские острова	4170
Фако	Камерун	4070
Тейде	Канарские острова	3718
Семеру	остров Ява	3676
Колима	Мексика	3658
Шивелуч	Россия, Камчатка	3283
Этна	Сицилия	3263

Если лава очень густая, она может застыть в жерле вулкана, образовав пробку. Однако огромное давление снизу в конце концов выталкивает пробку. При этом высоко в воздух извергаются мощные потоки пород, называемые вулканическими бомбами.

Котопахи — самый высокий вулкан в мире.

Типы вулканов

По активности вулканы делятся на 3 группы: действующие, уснувшие, потухшие.

Действующие — это те вулканы, у которых в настоящее время происходит извержение. Если магма не изливается, а вулкан дымится, то его тоже причисляют к действующим.

Уснувшими считаются вулканы, которые сохранили свою форму и в недрах которых периодически происходят слабые толчки и землетрясения.

К потухшим причисляются вулканы, действовавшие когда-то в далеком прошлом, причем у них разрушены конусы.

Вулканы имеют различную форму, зависящую от характера извержения и типа вулканического вещества.

Центральные вулканы образуются благодаря жерловым трещинам, которые возникают в местах разломов земной коры. По бокам трещин находится накопленный вулканический материал.

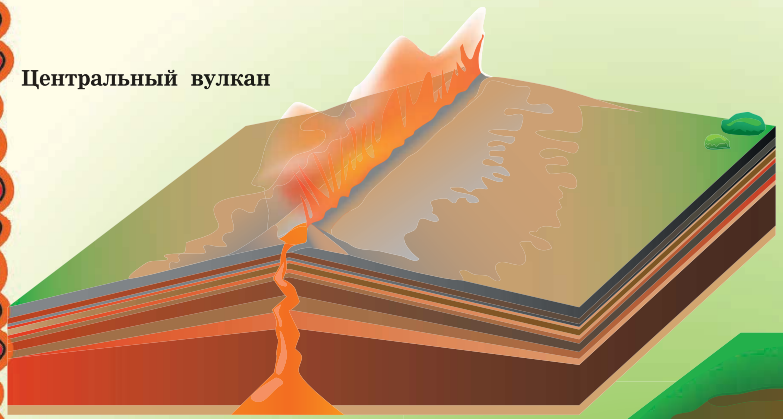
Стратовулканы имеют правильную конусообразную форму, сформированную слоями лавы и обломочных пород.

Щитовые вулканы центрального типа зарождаются в трещинах и в местах разлома литосферных плит. При этом магма поднимается по трещинам в земной коре, растекается лавой по поверхности и застывает, образуя лавовые покровы на десятки километров.

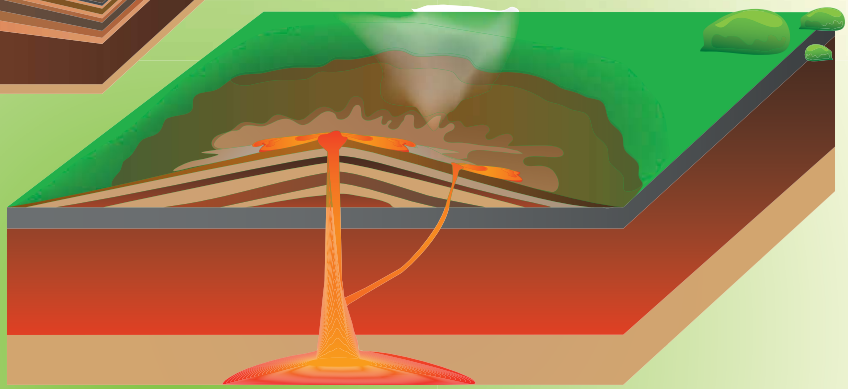
Гора Килиманджаро — самая высокая точка Африки. Этот потухший вулкан со снежной вершиной выделяется на фоне окружающих его равнинных саванн.

ТИПЫ ВУЛКАНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИЗВЕРЖЕНИЯ.

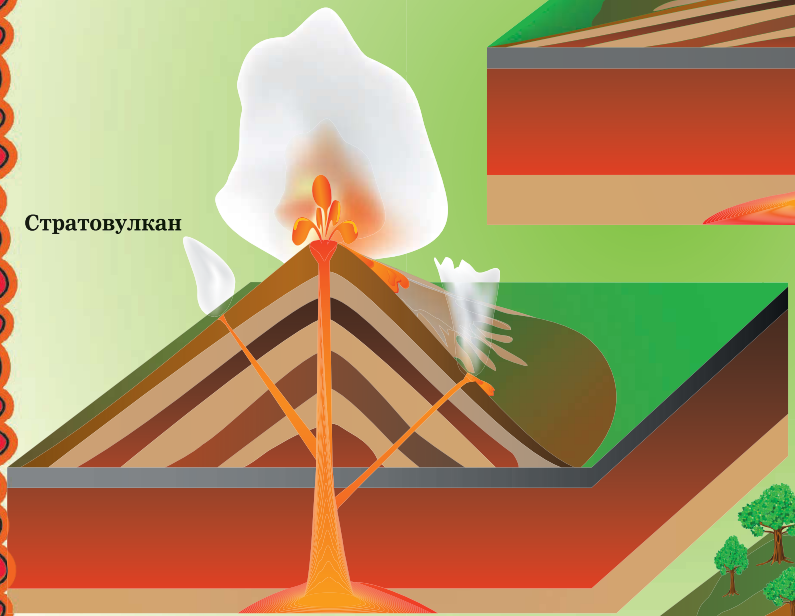
Центральный вулкан



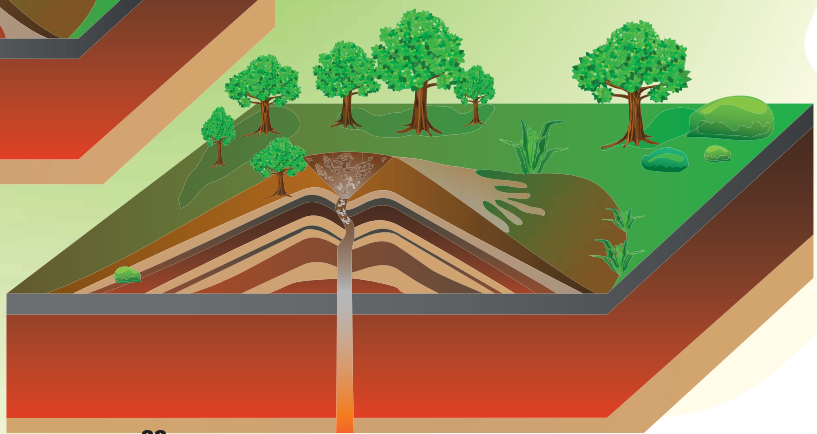
Щитовой вулкан центрального типа



Стратовулкан



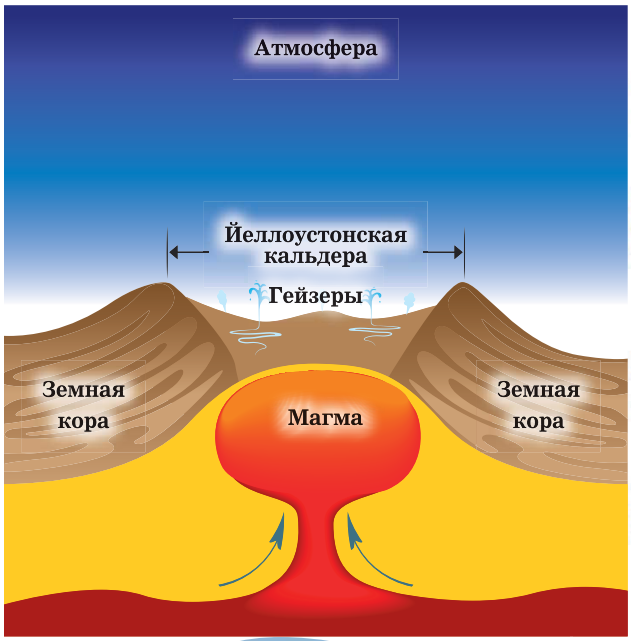
Купольный вулкан



Йеллоустонская кальдера

Йеллоустонская кальдера — это один из самых крупных известных вулканов в мире, причем это не один вулкан, а целая система. Находится она в Северной Америке. Кальдерами называют большие, напоминающие кратеры котловины, образовавшиеся после обвала вершины давно заснувшего или потухшего вулкана. Размер гигантской Йеллоустонской кальдеры составляет около 55×72 км. Первое мощное извержение супервулкана произошло 2,1 млн лет назад, затем 1,3 млн и 640 000 лет назад. Сейчас здесь происходит от 1 до 20 землетрясений в день, однако они очень слабые — магнитудой не более 3 баллов.

СТРОЕНИЕ ЙЕЛЛОУСТОНСКОЙ КАЛЬДЕРЫ.



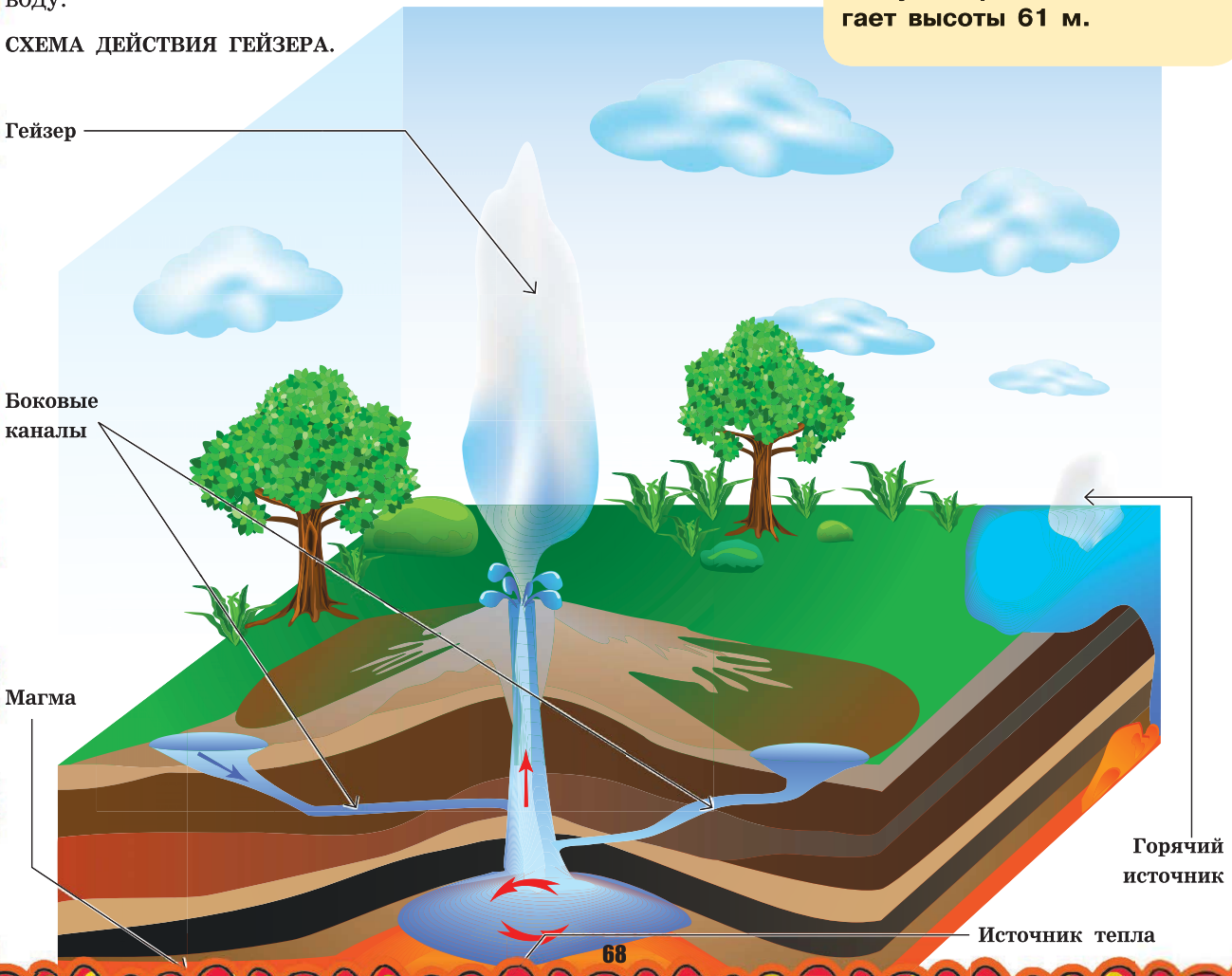
Руины города Помпеи. Иногда извержения вулканов могут сопровождаться сильными взрывами и выпадением огромного количества пепла. Они вызывают страшные последствия — гибель тысяч людей и целых городов. Истории известны такие примеры. Практически все жители городов Помпеи и Геркуланум погибли в результате ужасного извержения вулкана Везувий, произошедшего 24 августа 79 г. н. э.

Гейзеры

Вокруг вулканов, даже давно уснувших, нередко возникают горячие источники. Если под землей есть полость, где подземные воды скапливаются и нагреваются, образуется гейзер — источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара. Находящаяся под давлением вода в подземных пустотах постепенно нагревается выше 100 °С. При достижении критической температуры она вскипает. Образующийся пар с шумом выбрасывается из гейзера, увлекая с собой кипящую воду.

В парке Йеллоустон в США есть Долина гейзеров, в которой их насчитывается более 3000. Знаменитый гейзер Вье Фидель почти каждый час выбрасывает горячий водяной столб высотой 50 м. А гейзер Гигант фонтанирует в течение 4 минут через разные промежутки времени и достигает высоты 61 м.

СХЕМА ДЕЙСТВИЯ ГЕЙЗЕРА.



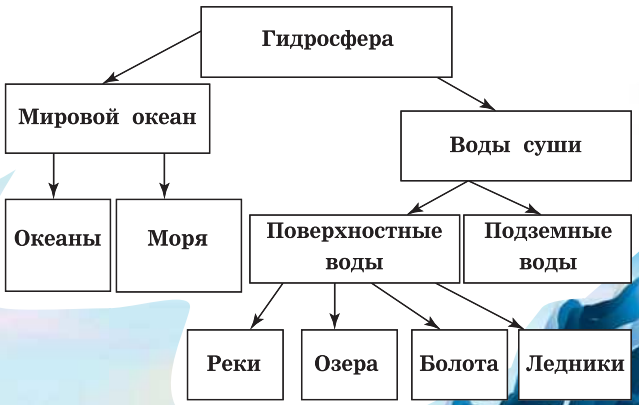
Вода

Вода — одно из самых распространенных веществ в природе и главная составная часть всех живых организмов. Она покрывает около 3/4 поверхности нашей планеты. Без воды жизнь на Земле была бы невозможна.

Гидросфера

Гидросфера — это водная оболочка Земли. Бóльшую ее часть составляют океанические воды — 96%, воды ледников — около 2%, подземные воды — примерно столько же, а поверхностные воды суши — 0,02%.

СОСТАВ ГИДРОСФЕРЫ.

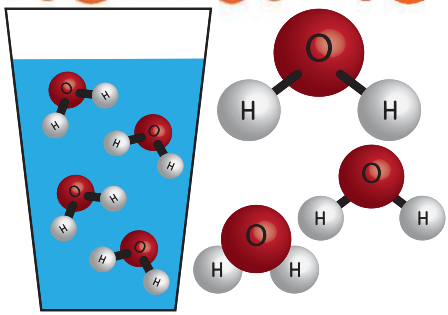


Жизнь зародилась в воде, и сегодня подводные глубины населены множеством организмов.

Три состояния воды

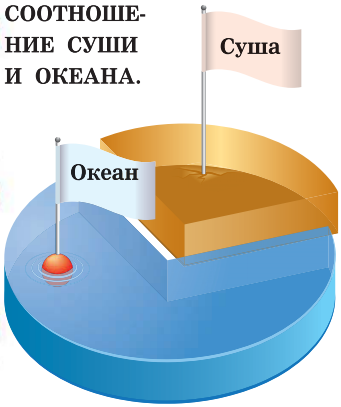
Вещества в зависимости от температуры замерзания, плавления и кипения могут встречаться в природе в трех агрегатных состояниях — твердом, жидком и газообразном. Вода замерзает при 0 °С, а кипит при 100 °С.

В повседневной жизни мы можем встретить воду в любом из ее трех состояний, причем ее форма постоянно меняется. Жидкая вода испаряется и переходит в газообразное состояние — водяной пар. Он конденсируется и превращается в жидкость. При минусовых температурах вода замерзает и превращается в твердый лед.

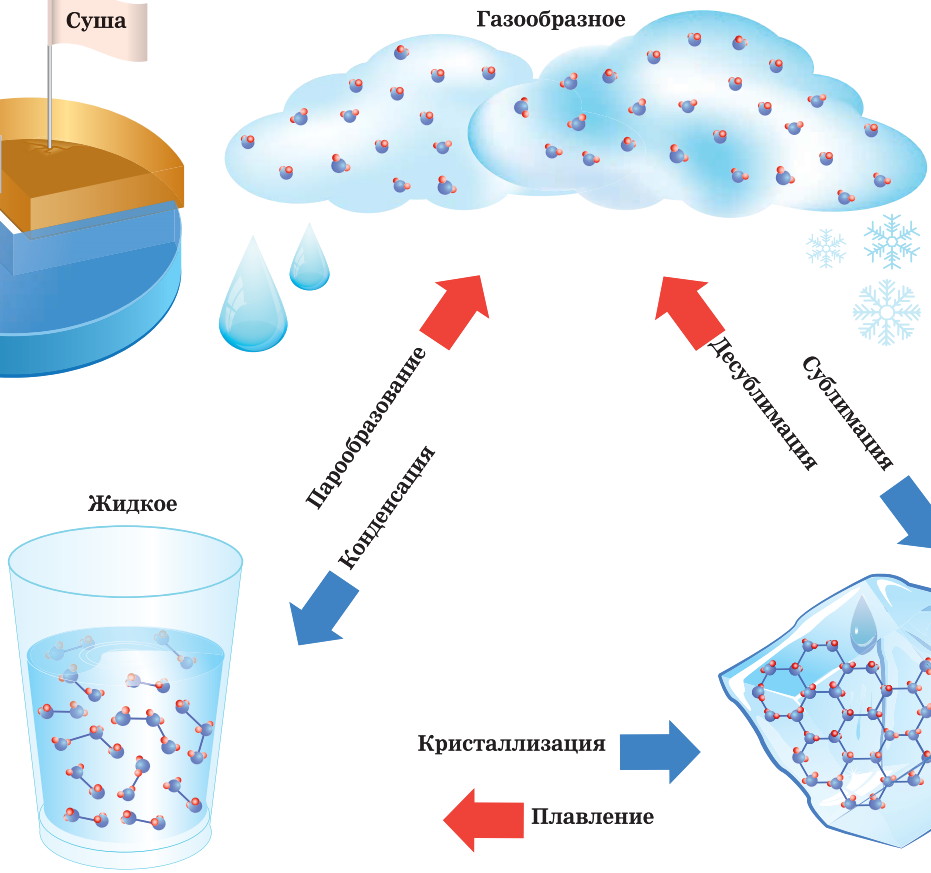


Молекула воды состоит из атома кислорода (О) и двух атомов водорода (Н).

СООТНОШЕНИЕ СУШИ И ОКЕАНА.



ТРИ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ.

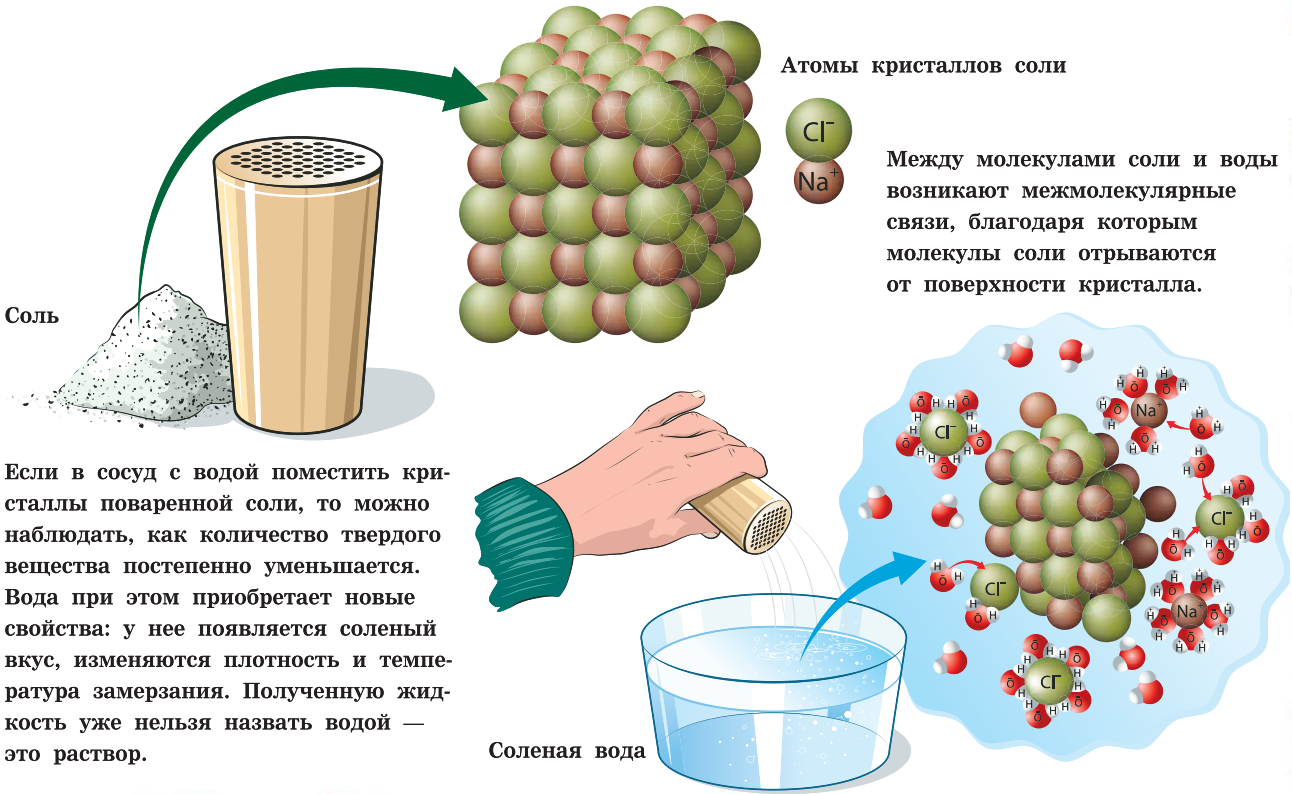


Значение воды

Вода — на первый взгляд простейшее химическое соединение — является основой жизни на Земле. Вода транспортирует тепло, растворяет и переносит колоссальные массы химических веществ и элементов, разрушает и перераспределяет горные породы, образует формы рельефа и даже участвует в образовании полезных ископаемых. Кроме того, вода задействована в ряде метеорологических явлений, таких как осадки, туманы, облака. Она участвует в создании течений, волнений, перемещении русел рек и формировании водоемов. А еще она является средой жизни для множества организмов.

Вода — универсальный растворитель для полярных соединений. К ним относятся ионные соединения, такие как соли, у которых заряженные частицы — ионы — отделяются друг от друга в воде, когда вещество растворяется.

Человек может прожить без воды всего несколько суток. Для нормальной работы всех органов человеку необходимо как минимум 1,5 л воды в день. Вода доставляет в клетки организма питательные вещества и уносит отходы жизнедеятельности. Кроме того, вода участвует в процессах терморегуляции и дыхания человека.

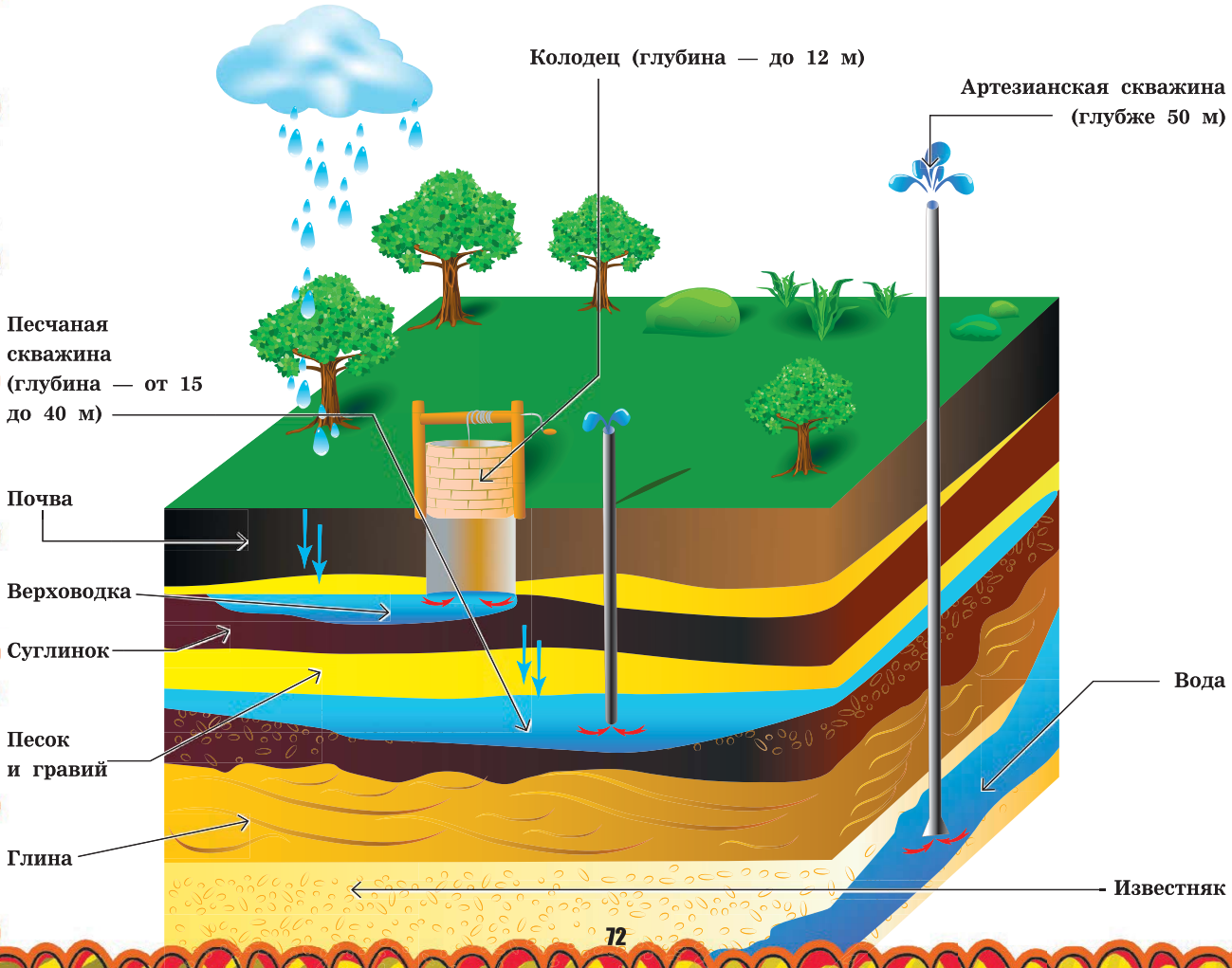


Артезианская вода

Согласитесь, несколько странно называть воду полезным ископаемым: она вокруг нас, течет в ручейках и реках, плещется в морях и океанах, даже с неба льется. И тем не менее такое название верно. Вспомните о колодцах и артезианских скважинах. Разве в этих случаях не приходится добывать воду в буквальном смысле слова из-под земли?

Артезианская вода — это вода, находящаяся на глубине 50—200 м и заключенная между водоупорными слоями горных пород. Такая вода надежно защищена от внешнего загрязнения. Артезианской называют скважину, из которой вода поступает естественным путем под гидравлическим давлением.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ИХ ДОБЫЧА.



Мировой океан

Мировой океан — это покрывающая земной шар водная оболочка, над которой возвышаются материки и острова. Мировой океан занимает 3/4 поверхности нашей планеты, а его крупные части, расположенные между материками, называют океанами. На Земле их четыре: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Сейчас также выделяют Южный Ледовитый океан — это воды, окружающие Антарктиду. В океанах выделяют моря, заливы и проливы. Все части Мирового океана связаны между собой.

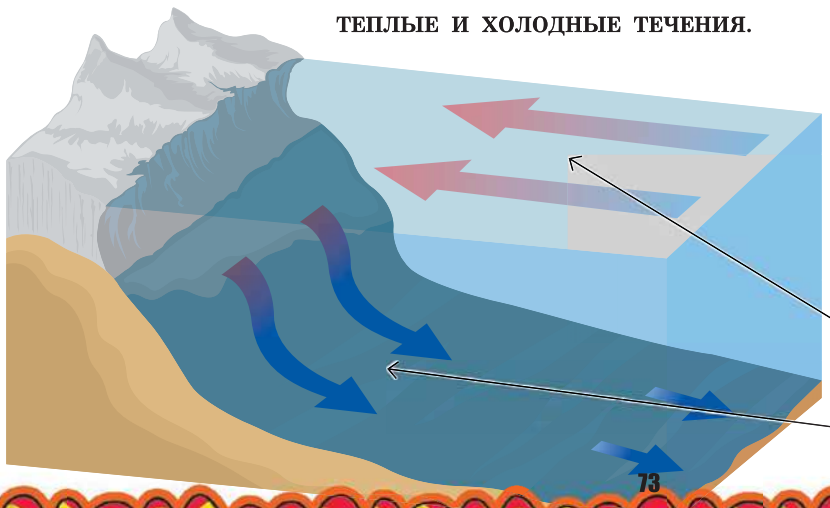
Океанические течения

Течение — это перемещение воды в горизонтальном направлении. Течения вызываются действием силы ветра, разностью атмосферного давления и различиями в плотности морской воды. Кроме того, на приливы и отливы оказывают влияние силы Луны и Солнца.

Течения переносят огромные массы воды на большие расстояния. Длина течений может достигать нескольких тысяч километров, ширина — десятков и даже сотен километров, а толщина — нескольких километров. Одним из самых крупных течений считается Гольфстрим. Оно перемещает больше воды, чем все реки нашей планеты вместе взятые.

Течения способствуют обмену вод и перераспределению тепла. Под их воздействием изменяются берега и перемещаются льды. Кроме того, течения оказывают большое влияние на циркуляцию атмосферы и на климат в различных частях нашей планеты.

ТЕПЛЫЕ И ХОЛОДНЫЕ ТЕЧЕНИЯ.



Теплым называют течение, температура которого выше, чем у окружающей воды. А у холодного течения температура ниже, чем у окружающей воды.

ОСНОВНЫЕ ОКЕАНИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ.

«Младенец», несущий дожди

«Эль-Ниньо», что в переводе с испанского языка означает «младенец», — название теплого течения, возникающего в отдельные годы в восточной части Тихого океана и устремляющегося от экватора на юг, вдоль Эквадора, Перу и Чили. Раз в несколько лет этот мощный поток теплой воды протекает вдоль побережья Южной Америки, оттесняя при этом холодные воды Перуанского течения, богатые кислородом и планктоном — основным кормом многочисленных рыб. Еще издавна местные рыбаки замечали, что время от времени в конце декабря вода в океане становится существенно теплее, рыба уходит от берега, а на обычно засушливое побережье вдруг обрушиваются обильные дожди и катастрофические наводнения. А поскольку это загадочное явление всегда приходилось на время празднования рождения младенца Христа, течение так и назвали.

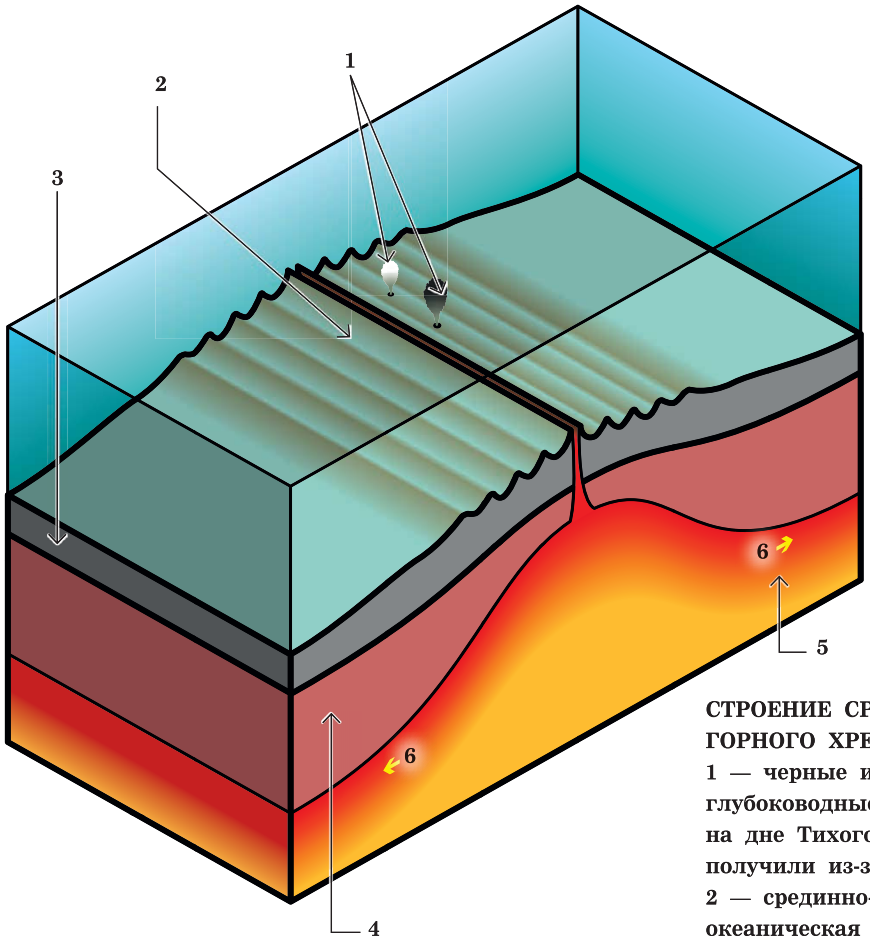
ОБЫЧНЫЙ ГОД.

ГОД, КОГДА ОБРАЗУЕТСЯ ТЕЧЕНИЕ ЭЛЬ-НИНЬО.

Рельеф дна

Дно океана образовано плотной земной корой, которая подвержена постоянным изменениям из-за тектонических процессов. Эти процессы обусловили характер океанического ландшафта. Здесь есть свои гигантские утесы, длинные горные цепи, глубокие пропасти и даже подводные вулканы. Наиболее мелкие части океана — это континентальные шельфы, где склоны суши полого уходят под воду.

Срединно-океанические хребты — это подводные горные цепи, которые располагаются почти посередине океанов. Под центральными частями хребтов поднимается горячая магма. Она растягивает земную кору и дробит ее разломами. Изливаясь на дно, магма остывает. Новая порция горячей магмы раздвигает застывшие потоки лавы, и все повторяется снова. Так разрастается океаническая земная кора. Этот процесс называется «спрединг», что в переводе с английского языка означает «растягивание», «расширение». Так происходит омоложение земной коры под океанами в области срединного хребта — в его центральной части, где кора моложе, рождаются новые слои.



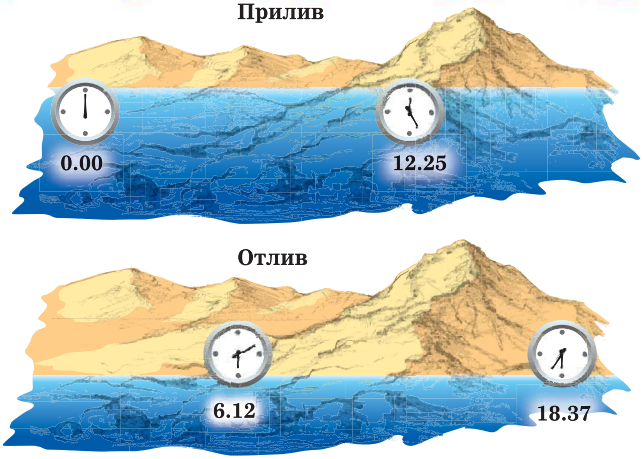
СТРОЕНИЕ СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКОГО ГОРНОГО ХРЕБТА В ТИХОМ ОКЕАНЕ. 1 — черные и белые «курильщики» — глубоководные горячие источники, обнаруженные на дне Тихого океана (свое название они получили из-за темного и светлого цвета воды). 2 — срединно-океанический горный хребет. 3 — океаническая кора. 4 — литосфера. 5 — астеносфера. 6 — конвекция.

Сила Луны и Солнца

Приливы и отливы — периодические повышения и понижения уровня воды в океанах и морях. Жители морских побережий хорошо знают, что уровень воды в море поднимается и опускается два раза в сутки. Во время поднятия воды — прилива — вода заходит на сушу. Во время отлива осушается полоса дна. Причина приливов и отливов — притяжение вод океана Луной.

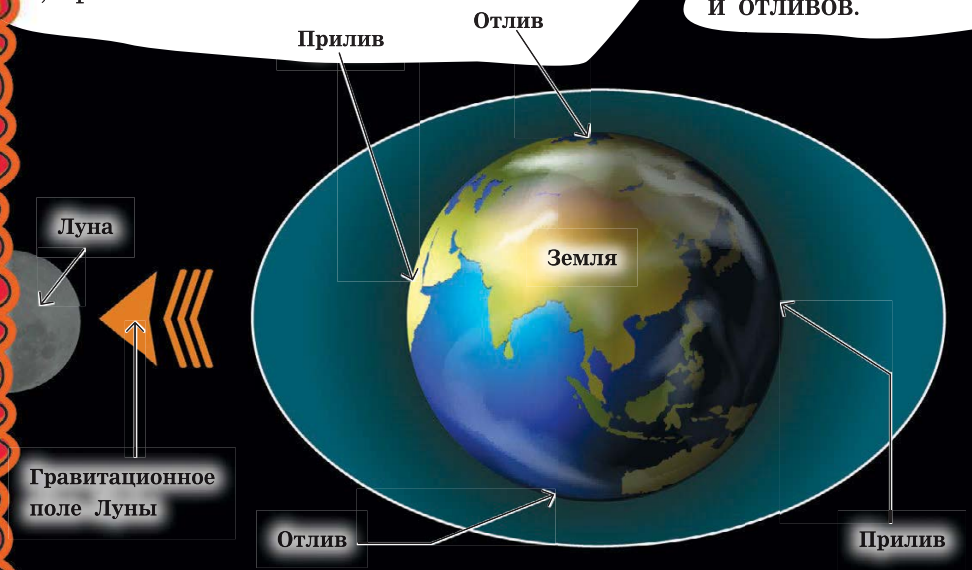
Воздействие Луны настолько сильно, что вода Мирового океана выгибается ей навстречу. Но Луна не стоит на месте, она вращается вокруг Земли, а вместе с ней движется и приливная волна. Когда Луна находится над берегом — наступает прилив, когда удаляется от него — вслед за ней уходит и вода.

Заметное приливное действие оказывает и Солнце. Подсчитано, что в среднем приливные силы Солнца меньше приливных сил Луны в 2,2 раза.



Дважды в течение суток с промежутком около 12 часов 25 минут вода у берегов океана или открытого моря поднимается и, если нет преград, заливает иногда обширную территорию. Так происходит прилив. Затем уровень воды понижается и она отступает, обнажая дно. Так начинается отлив.

ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА И ЛУНЫ НА ОБРАЗОВАНИЕ НА ЗЕМЛЕ ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ.

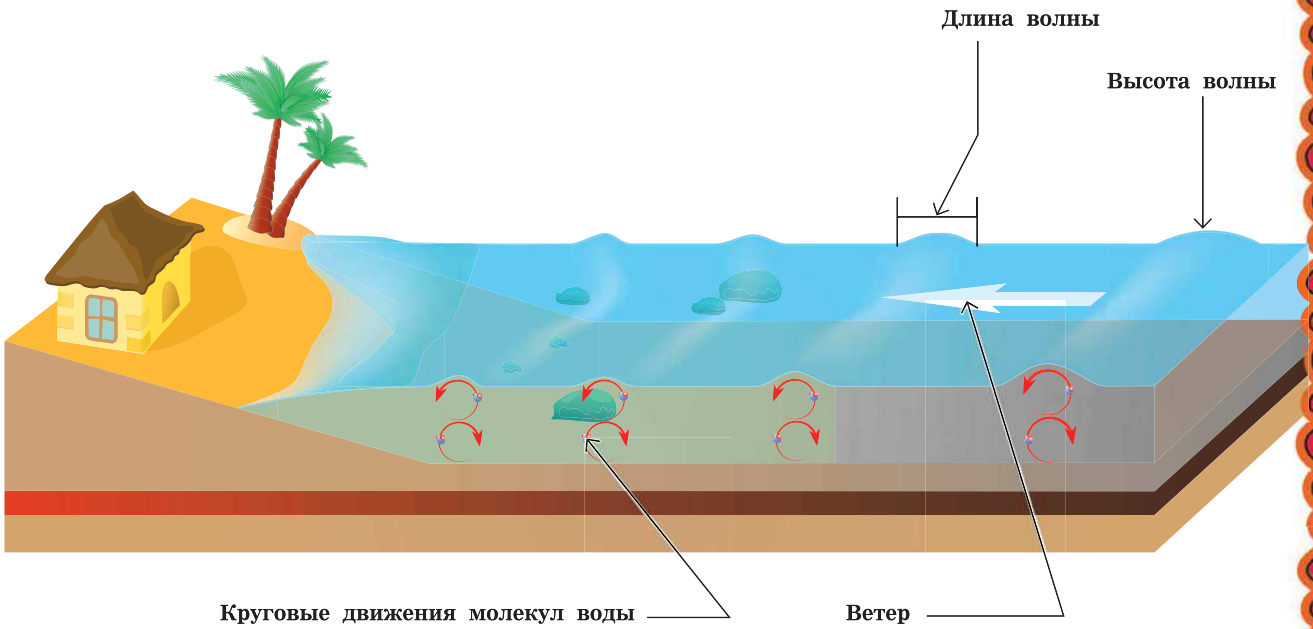


Как зарождается волна

Волны — это колебательные движения воды. Их основной причиной является ветер. В зависимости от его силы может появиться мелкая рябь, а могут образоваться и огромные волны, например, во время тропических ураганов. Ветер перемещает верхние слои воды на большие расстояния, формируя океанические и морские течения.

За счет силы трения воздуха о поверхность воды энергия ветра передается волнам и позволяет им преодолевать тысячи километров, прежде чем они наткнутся на последнее препятствие — прибрежную отмель. Чем дольше дует ветер, тем больше энергии передается воде и тем большей высоты будут волны.

МЕХАНИЗМ ЗАРОЖДЕНИЯ ВЕТРОВОЙ ВОЛНЫ.



Волна в открытом море

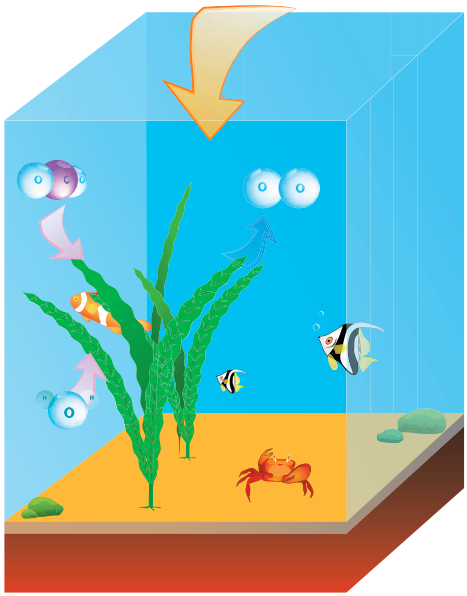
Волна вблизи пляжа

Волны, зарождающиеся далеко в море, имеют широкое основание, симметрично очерчены и движутся очень быстро. Когда волны приближаются к мелководью перед береговой полосой, они замедляются, вытягиваются вверх и устремляются вперед.

Жизнь под водой

Именно океан стал колыбелью жизни на Земле, а сейчас в нем обитает около 4/5 всех живых существ планеты. Различают несколько зон жизни океана. Наиболее населена верхняя толща воды на глубине до 300 м, так как это самая освещенная часть. Зона от 300 до 1000 м называется областью полумрака. Ниже 1000 м царит абсолютная тьма и сильный холод — там нет даже растений.

Ламинарии — морские водоросли.



Растительные организмы населяют в основном верхний освещенный слой океана до глубины 50—100 м, в котором может осуществляться фотосинтез.

Почему вода соленая

В отличие от воды, встречающейся на суше, вода Мирового океана горько-соленая. Одни ученые считают, что соль в море принесли реки. Другие же придерживаются мнения, что вещества, растворенные в морской воде, были вымыты текучими водами из магматических пород. Каждый литр воды «обработал» приблизительно 600 г пород, которые когда-то составляли земную кору. В результате получился имеющийся сегодня соленый раствор.

В морской воде присутствует практически вся таблица Менделеева и более 80 полезных для организма минералов. Все они сохраняются и в кристаллах морской соли, ведь ее добывают естественным способом, без тепловой обработки и добавления химикатов.

Добыча морской соли — тяжелый труд.

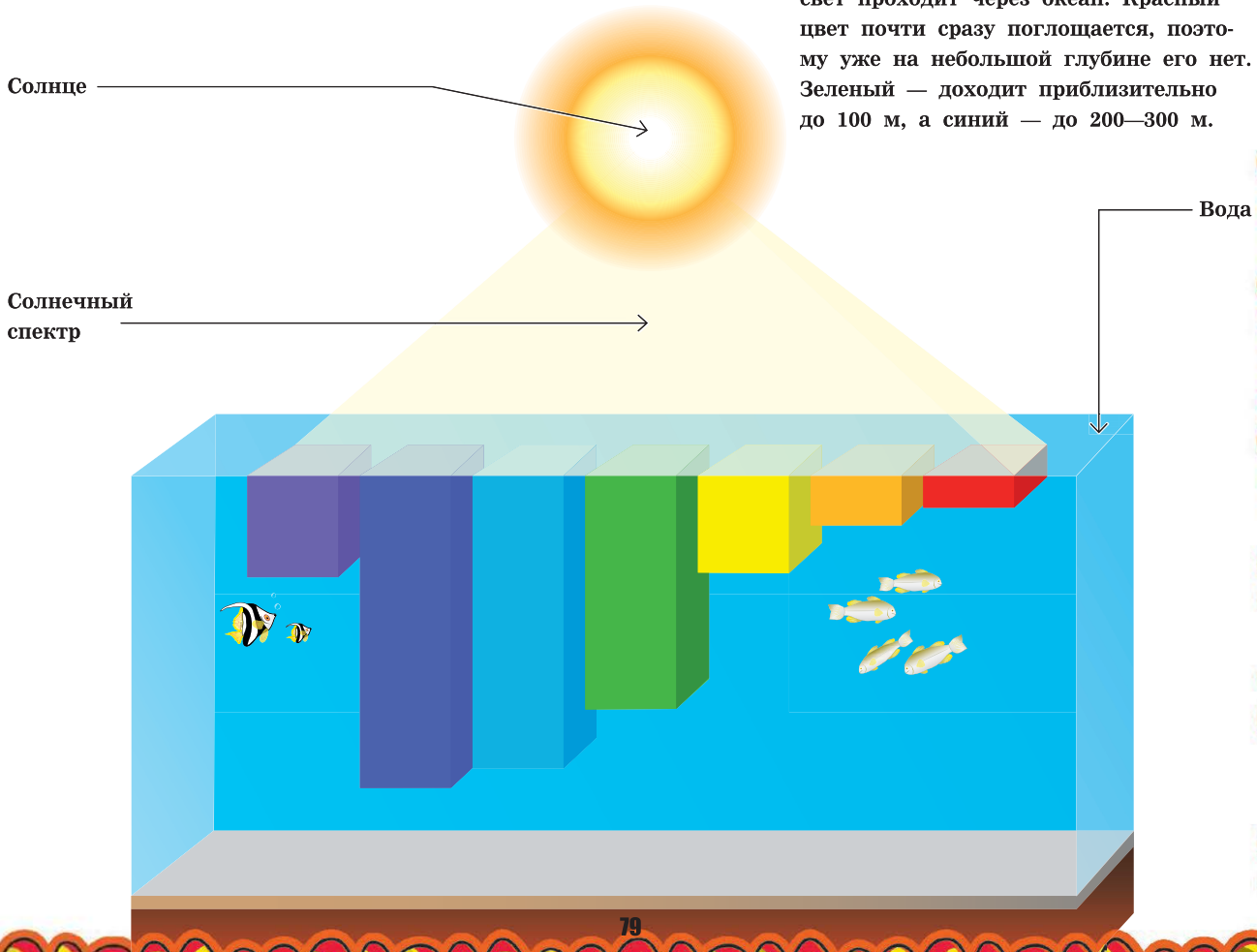
Синяя гладь

Налитая в стакан чистая вода выглядит абсолютно бесцветной. Почему же речная или морская гладь видится нам синей? На ее цвет большое влияние оказывают законы поглощения и рассеивания света.

Лучше всего поглощается красный свет, а хуже всего — синий. Синий цвет отражается обратно в воздух, а красный поглощается и остается внутри океана. Это и приводит к тому, что океан нам кажется синим.

Когда мы набираем морскую воду в ладони, то за счет того, что ее слой становится тонким, мы не замечаем разницы в лучах, которые она пропускает. Чтобы вода обрела отчетливый цвет, ее глубина должна быть как минимум несколько метров. И чем больше глубина воды, тем темнее ее цвет.

Диаграмма показывает, как солнечный свет проходит через океан. Красный цвет почти сразу поглощается, поэтому уже на небольшой глубине его нет. Зеленый — доходит приблизительно до 100 м, а синий — до 200—300 м.



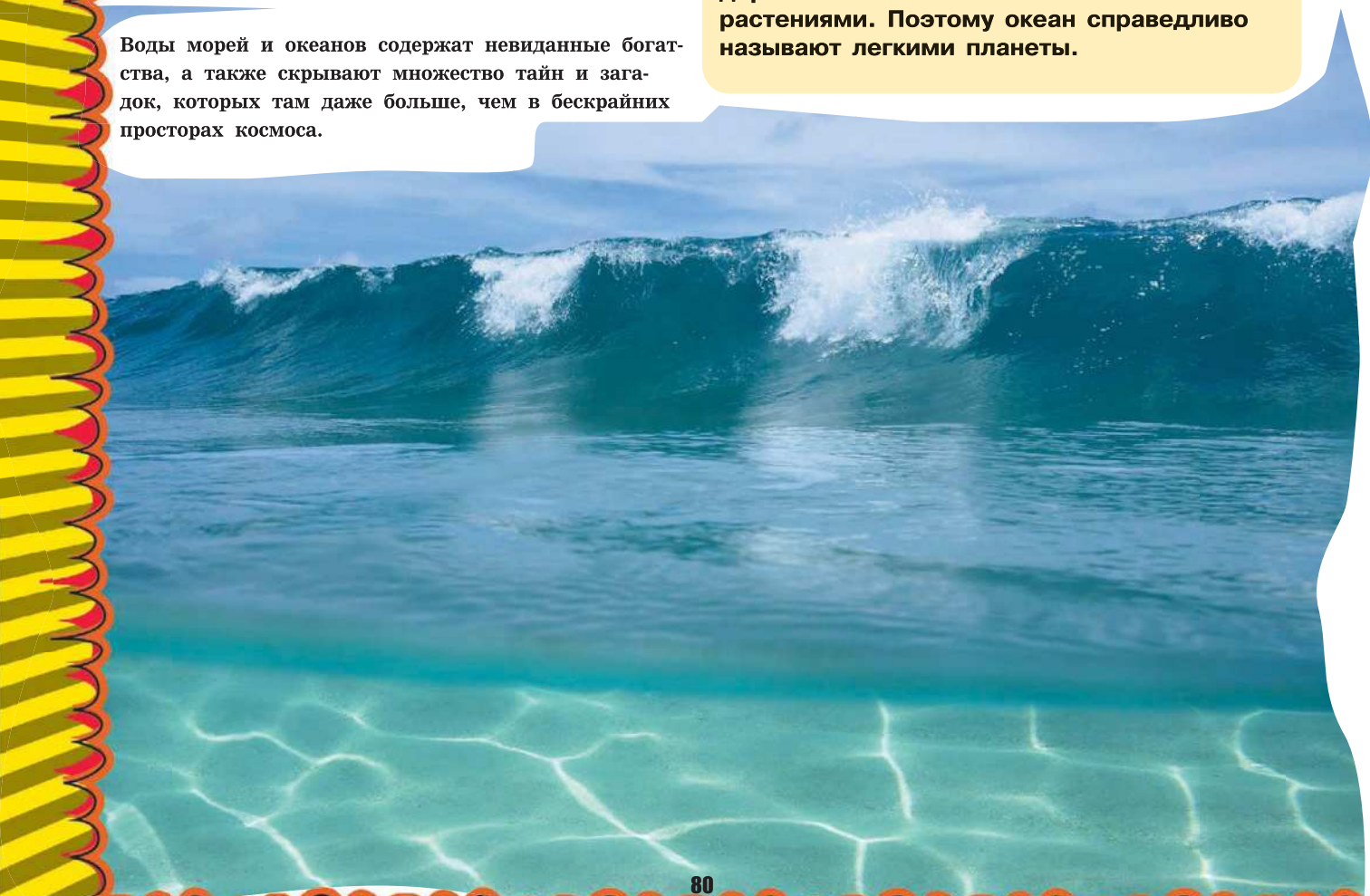
Под влиянием океана

Мировой океан оказывает огромное влияние на жизнедеятельность планеты. Значительная масса вод формирует климат, служит источником осадков. Более половины всего кислорода поступает из океана. Он же регулирует содержание углекислоты в атмосфере, так как способен поглощать ее избыток.

На дне океана происходит накопление огромной массы минеральных и органических веществ. Процессы, протекающие в глубинах морей и океанов, оказывают сильное влияние на всю земную кору. Кроме того, на морском дне найдены различные месторождения полезных ископаемых, а океанические скважины дают треть мировой добычи нефти.

80% кислорода выделяется морскими водорослями и только 20% — наземными растениями. Поэтому океан справедливо называют легкими планеты.

Воды морей и океанов содержат невиданные богатства, а также скрывают множество тайн и загадок, которых там даже больше, чем в бескрайних просторах космоса.



Озера

Озеро — это замкнутый водоем, образовавшийся на поверхности суши в природном углублении. Такое углубление называется озерной котловиной. Озера образуются под действием внутренних и внешних процессов, происходящих в литосфере, и под влиянием хозяйственной деятельности человека.

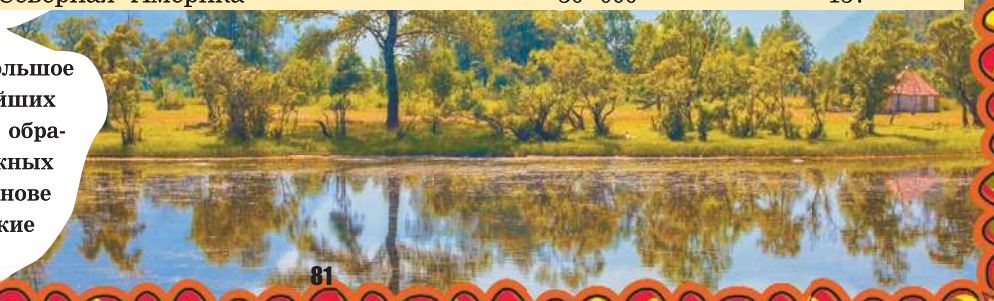
Источник пресной воды

На нашей планете множество озер. Их общая площадь составляет около 2,7 млн км^2, то есть примерно 1,8% территории всей суши. Главное богатство озер — пресная вода. В них находится около 180 000 км^3 воды, а в 20 крупнейших озерах мира сосредоточена преобладающая часть всей доступной человеку пресной воды.

Запасы воды в озерах пополняются за счет впадающих в них рек и ручьев, атмосферных осадков, грунтовых вод. Из многих озер вытекают реки, и происходит сток озерных вод. Такие озера называются сточными, и вода в них пресная. Самым глубоким является озеро Байкал. В него впадает более 500 рек и ручьев, а вытекает одна река — Ангара.

Крупнейшие озера

Озеро	Где расположено	Площадь, км^2	Глубина, м
Каспийское море	На стыке Европы и Азии	371 000	1025
Верхнее	Северная Америка	82 400	393
Виктория	Восточная Африка	68 000	80
Гурон	Северная Америка	59 600	228
Мичиган	Северная Америка	58 100	281
Аральское море	Средняя Азия	51 100	61
Танганьика	Восточная Африка	34 000	1435
Байкал	Восточная Сибирь	31 500	1620
Ньяса	Центрально-Восточная Африка	30 800	706
Большое Медвежье	Северная Америка	30 000	137



Телецкое озеро — самое большое в Алтае и одно из крупнейших в России. Котловина озера образовалась в результате сложных природных процессов, в основе которых лежат тектонические движения земной коры.

Такие разные озера

По происхождению озера делятся на два основных типа: природные и искусственные. Котловины природных озер, в свою очередь, имеют разное происхождение. Тектонические образуются в результате разломов в земной коре, ледниковые сформировались на территориях, подвергшихся материковому оледенению. Вулканические озера появились в кратерах потухших вулканов. Озера-старицы возникают в поймах рек, когда те меняют свое направление. Искусственные озера создаются людьми. Обычно это водохранилища, сооруженные в долинах рек.

ВИДЫ ОЗЕР.

Вулканическое озеро Килотоа (Эквадор).

Не только пресные, но и соленые

Мертвое море получило название не случайно: в его воде не живут ни рыбы, ни другие организмы. Высокое содержание соли — основная этому причина.

Озера можно разделить на пресные, солоноватые и соленые, или минеральные. Соленость воды в пресных озерах не превышает 1%. Таковыми являются, например, Байкал, Ладожское и Онежское озера. Вода солоноватых озер имеет соленость от 1 до 25%. Например, соленость воды в Иссык-Куле — 5—8%, а в Каспийском море — 10—12%. Солеными называют озера, вода в которых имеет соленость от 25 до 47%. Выше 47% солей содержат минеральные озера, к которым относятся Мертвое море и озеро Баскунчак, имеющие соленость 200—300%.

Считается, что чем преснее вода, тем она чище. Озеро Байкал заполнено самой пресной в мире водой, а значит, и самой чистой. В ней содержатся многие миллионы микроскопических живых организмов — это больше, чем в каких-либо других пресных водоемах.

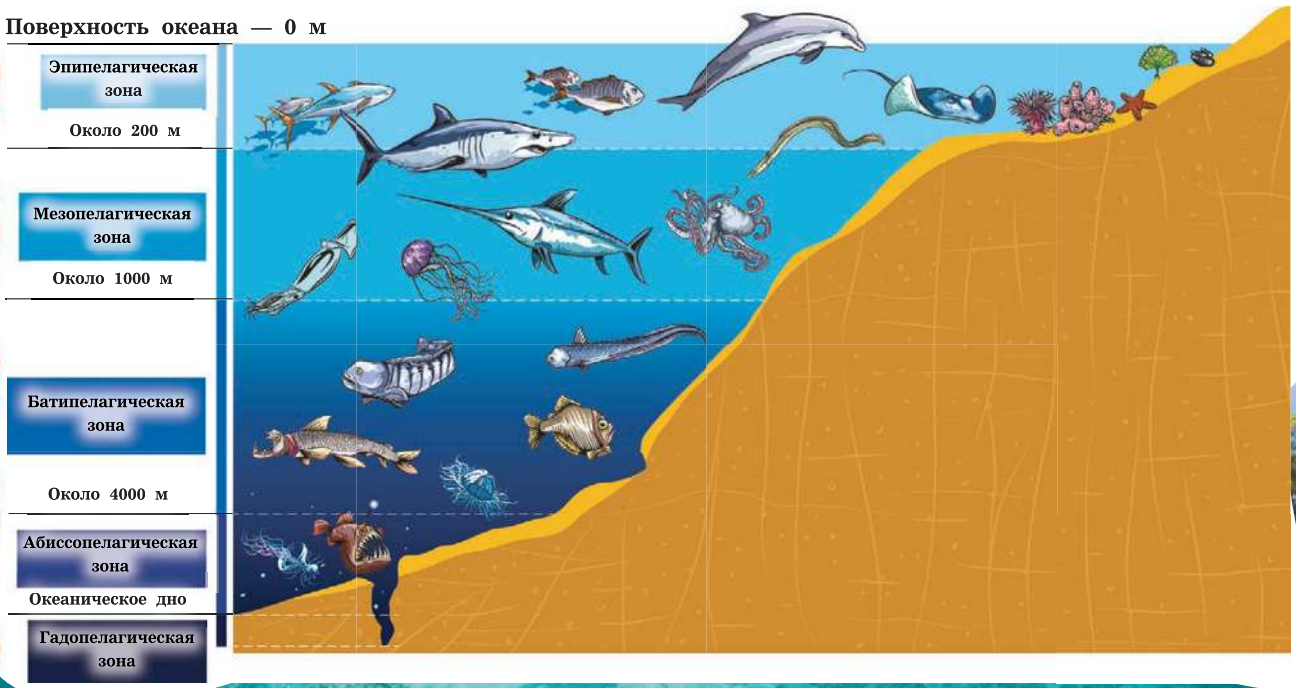
Мертвое море хоть и называется морем, но на самом деле это бессточное озеро. Причем концентрация соли в нем настолько велика, что человек может спокойно лежать на его поверхности на спине.

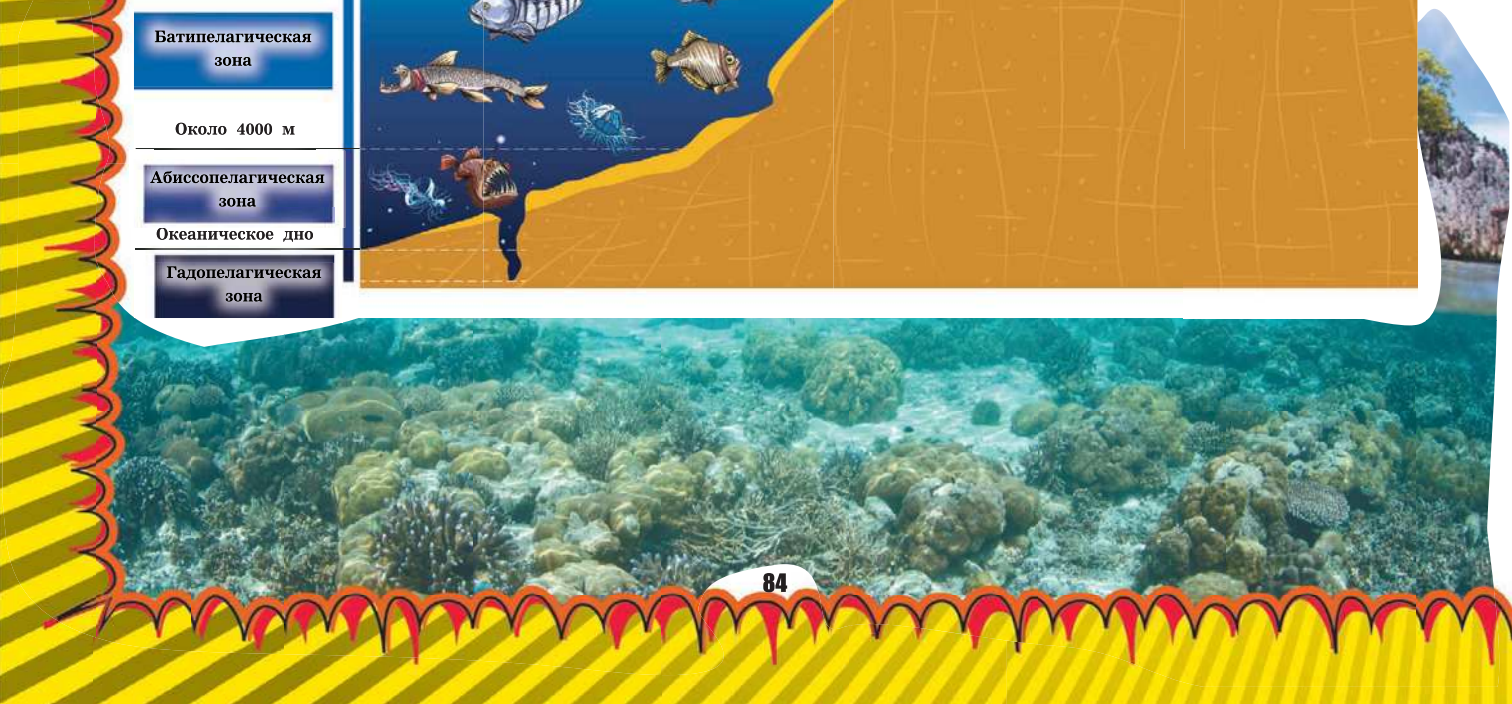
В Байкале содержится 80% пресной воды нашей страны и пятая часть пресной воды всей планеты Земля.

Морской биом

Морской биом — важнейший и крупнейший элемент биосферы, причем самый разнообразный. Он является важнейшим компонентом экосистемы Земли. Морской биом включает пять океанов и всех их обитателей. В него входят и растения, и животные — от крошечного планктона до синего кита. Видов живых организмов в морском биоме больше, чем во всех остальных экосистемах нашей планеты вместе взятых.

ЖИЗНЬ В ОКЕАНЕ НА РАЗНЫХ ГЛУБИНАХ.





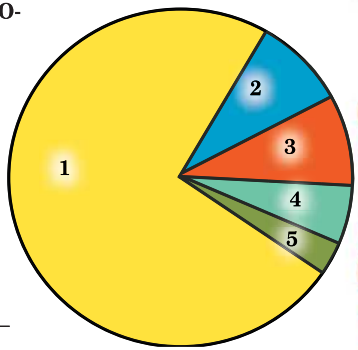
Коралловые рифы

Риф — это ряд подводных или выступающих из воды морских скал. Их общая площадь в мире превышает 27 млн км². Образуются рифы колониальными коралловыми полипами и некоторыми видами водорослей, умеющими извлекать известь из морской воды. Этот процесс происходит на мелководье в тропических морях.

Теплолюбивые создания

Экосистема коралловых рифов строго адаптирована к окружающей среде, а именно к зоне тропиков, где не происходит существенных сезонных изменений. Разница между среднемесячными летней и зимней температурами здесь не превышает 3 °С. Кроме того, для образования коралловых рифов вода должна быть чистой, что обусловливает необходимое для фотосинтеза количество света, среднесоленой (36%), подвижной и богатой кислородом.

Поэтому наиболее благоприятные области для рифообразования ограничены сравнительно небольшими глубинами — примерно до 50 м. Однако самой комфортной для коралловых рифов является глубина 20—25 м.



РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРАЛЛОВЫХ РИФОВ.
1. Азия, Австралия и Океания — 77,5%.
2. Африка — 7,5%.
3. Европа — 7,1%.
4. Латинская Америка и Карибское море — 5,4%.
5. Северная Америка — 2,5%.

Сами кораллы, в том числе и рифообразующие, распространены довольно широко. Так, например, они встречаются в прохладных водах у берегов Австралии, где температура может опускаться до 9 °С. Однако в рифы они не формируются.

Благородный, или красный, коралл очень ценится во всем мире.

Виды рифов

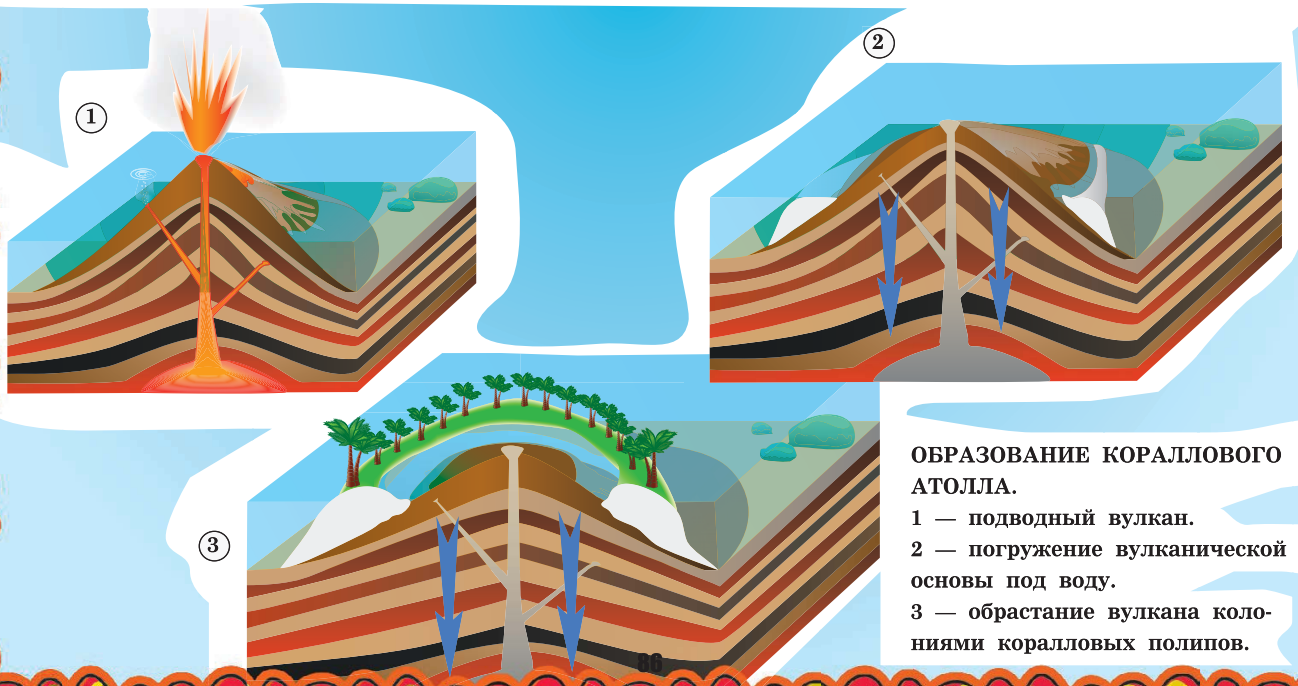
Существует три вида рифов: окаймляющие, барьерные и атоллы.

Окаймляющими называют береговые рифы, окаймляющие коралловые сооружения — разновидность коралловых рифов. Образуются окаймляющие рифы на внешней части прибрежной отмели.

Барьерные рифы отделены от берега лагуной. Они образуются из окаймляющих рифов в результате тектонического опускания берега.

Атоллы — кольцеобразные рифы, окружающие лагуны, внутри которых отсутствуют участки суши. Типичный атолл состоит из трех частей: внешнего склона рифа, рифовой платформы и лагуны. Высота атолла обычно не превышает 3—4 м над средним уровнем океана. Атоллы могут иметь разнообразные конфигурации и размеры.

ИЗВЕСТНО ТРИ РАЗНОВИДНОСТИ КОРАЛЛОВЫХ РИФОВ, ПРИЧЕМ ОНИ МОГУТ ПЕРЕХОДИТЬ ОДНА В ДРУГУЮ.



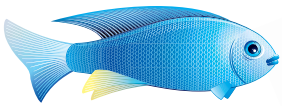
ОБРАЗОВАНИЕ КОРАЛЛОВОГО АТОЛЛА.
1 — подводный вулкан.
2 — погружение вулканической основы под воду.
3 — обрастание вулкана колониями коралловых полипов.

Обитатели рифов

Рифы являются местом обитания морских рыб, животных и растений. На рифах поселяются различные кишечнополостные, моллюски, черви и иглокожие. Многие из этих животных принимают участие в строительстве коралловых рифов. Например, морские губки, моллюски, черви-полихеты помогают сформироваться рифовому каркасу.

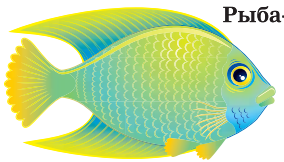
Яркие коралловые рыбки поодиночке или стайками плавают между кораллами. Их форма и раскраска очень разнообразны. Рыбки очень пугливы, так как постоянно живут среди неподвижных кораллов. Любое незнакомое движение заставляет их искать убежище в рифах.

Рыба-клоун



Неоновая рыба-ласточка

Мавританский идол



Рыба-ангел

Спинорог

Рыба-бабочка

Осьминоги — головоногие, обитающие по всему Мировому океану на глубинах до 150 м. Излюбленным местом у них являются коралловые рифы и расщелины подводных скал. На краю рифа, на глубинах более 50 м, водятся кальмары.

Разрушители кораллов

Некоторые моллюски, сверлящие губки и морские ежи пронизывают толщу кораллов и делают в них многочисленные ходы и полости. Эти пустоты используют, продолжая процесс разрушения кораллов, водоросли, черви, иглокожие и многие другие животные.

Морской еж-скаловерт умеет высверливать ямки в мертвых кораллах, за что и получил свое название.

Большой Барьерный риф

Большой Барьерный риф — самая большая в мире рифовая система, простирающаяся на 2300 км вдоль восточного берега Австралии. Состоит она более чем из 400 видов мягких и жестких кораллов, которые образованы коралловыми полипами — маленькими примитивными живыми организмами, живущими гигантскими колониями.

Разнообразие жизни на Большом Барьерном рифе

Обитатели здешних вод — морские рыбы, которых насчитывается 1500 видов. Среди них — яркие экзотические рыбы-клоуны и рыбы-попугаи, рыбы-бабочки и мурены, 125 видов акул, в том числе самая крупная в мире — китовая. Эти места облюбовали многие ракообразные и осьминоги, 4000 видов моллюсков, 17 видов морских змей, несколько видов китов, а также дельфины и косатки.

Дюгонь — млекопитающее, дальний родственник морской коровы. В переводе с малайского языка его название переводится как «морская дева», «русалка». Дюгонь занесен в Международную Красную книгу как вымирающий вид.

Зеленая черепаха является самым крупным представителем этого семейства. Длина ее тела может достигать 1,5 м, а вес — 200 и более кг.

На островах Большого Барьерного рифа можно встретить около 240 видов птиц. Это фрегаты и буревестники, олуши и фаэтоны, белобрюхие орланы и крачки. Здесь водятся 100 видов ядовитых змей. Обитают на этих рифах невероятной красоты бабочки и различные экзотические животные.

Большой Барьерный риф — излюбленное место дайверов.

Экология

Экология — наука о природе, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой. Экология находится на стыке многих других наук — биологии, медицины, геологии, географии, физики, химии и др.

Что изучает экология

Зависимость растений и животных от условий существования, тесные связи между совместно живущими организмами изучает особая отрасль биологии — экология. Биологи давно установили, что растения и животные существуют не сами по себе, а в тесной зависимости от окружающей их природы (климата, почв, рельефа) и от других организмов, испытывают на себе их воздействие и должны к ним приспосабливаться. Жизнь животных и растений в изоляции от остальной природы невозможна, поскольку только оттуда они получают воздух и воду, там добывают пищу и находят укрытия от врагов и непогоды.

Появление экологии

Термин «экология» был предложен в 1866 г. известным немецким зоологом, последователем Чарльза Дарвина Эрнстом Геккелем. Это название образовано из двух греческих слов: «экос», или «ойкос», то есть «убежище», «дом», «местопребывание», и «логос» — «учение». Так, экология буквально — наука о жизни животных и растений «у себя дома», в естественной обстановке.

Эрнст Геккель (1834—1919) — немецкий естествоиспытатель и философ.

Работа экологов

Ученые-экологи ведут наблюдения за жизнью растений и животных в различных условиях, стремятся установить закономерности воздействия на организмы факторов среды. Для этого они проводят количественные учеты, выясняют, как распределяются животные и растения по различным местностям, изучают популяции и сообщества. В лабораториях с помощью сложных приборов и точных физиологических и биохимических методов экологи-экспериментаторы узнают, каким образом воздействуют на организмы свет, температура, пища и другие факторы.

Приспособление к окружающей среде

За миллионы лет природа создала множество способов, с помощью которых животные и растения приспосабливаются к изменению продолжительности дня, к суровым морозам, жаре или недостатку влаги. Например, чтобы не замерзнуть зимой, осенью некоторые животные накапливают толстый слой жира, их мех становится более густым.

Приспособляемость — это способность живых организмов подстраивать строение тела и свою жизнедеятельность к изменяющимся условиям, например к переменам климата, питания, почвы и т. д.

К жизни в пустыне прекрасно приспособлен верблюд. У этого животного на ногах есть специальные подушечки, которые помогают ему ходить по горячему песку. В его желудке накапливается вода, а в горбу — жир, из которого животное получает энергию, необходимую для длительных путешествий по пустыне.

Спячка – приспособление к суровым условиям

Есть еще одно приспособление, с помощью которого животные справляются с тяготами зимней жизни, — спячка. Во время спячки все химические процессы в организме замедляются и потребность в пище уменьшается. Это позволяет пережить зиму. В спячку впадают многие животные, например медведи, черепахи, сурки.

У совы глаза имеют специфическую форму и особые клетки, с помощью которых при слабом свете она видит очень хорошо.

Кактус приспособился к жизни в пустыне. У него нет листьев, поэтому влага почти не выделяется. Стебель покрыт толстым защитным слоем, который сохраняет воду. Некоторые взрослые кактусы могут обходиться без воды в течение двух лет.

В США и Канаде ежегодно отмечается традиционный праздник День сурка. 2 февраля люди наблюдают за сурком, который вылезает из норы, и по его поведению предсказывают близость наступления весны.

Медвежья берлога, в которой хозяин проспал зиму.

КАК УСТРОЕН РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Великое царство

Растения поглощают из воздуха кислород и выделяют углекислый газ. Поэтому к растениям иногда относят даже синезеленые водоросли, или цианобактерии, которые тоже производят кислород. Растения объединены в одно царство.

Систематика растений

Сходные растения, которые свободно скрещиваются, объединяются в вид, виды — в род, похожие роды составляют семейство, семейства — порядок, порядки объединяются в класс, а классы — в отдел. Отделы входят в подцарство, а подцарства — в одно царство растений. Это огромное царство делится на два подцарства — низших и высших растений. У низших растений, к которым относятся водоросли, нет ни корня, ни стебля, ни листьев, а все тело называется «слоевище», или «таллом». Остальные растения — высшие — это мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные и покрытосеменные (цветковые) растения. Мхи и большинство папоротников размножаются спорами, голосеменные — семенами, которые прикрыты только чешуйками, а покрытосеменные имеют цветок, где семена развиваются под надежной защитой. Цветковые растения бывают двудольными и однодольными — в зависимости от строения семян. Семечко содержит одну или две семядоли, часть зародыша. Растения с двумя семядолями называются двудольными, с одной — однодольными.

Лишайник — это симбиоз гриба и водоросли. А грибы к растениям не относятся.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ.

Голосеменные

Папоротниковидные

Покрытосеменные однодольные

Покрытосеменные двудольные

Хвощевые

Моховидные

Водоросли

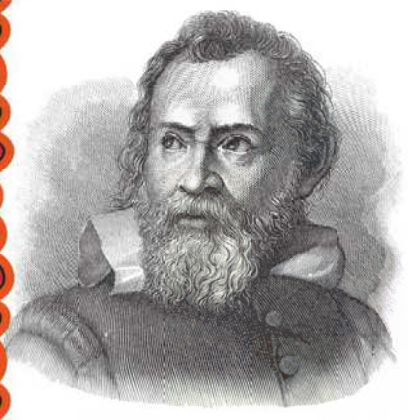
Плауновидные

Растительная клетка

Почти все живые существа состоят из очень маленьких «кирпичиков», которые называются клетками. Каждая клетка может жить сама по себе, создавать подобные себе клетки и развиваться. Некоторые из мельчайших живых существ имеют только одну клетку. Это бактерии, одноклеточные животные и одноклеточные растения. Но большинство животных, растений и грибов — многоклеточные.

Изобретение микроскопа

История изучения клетки неразрывно связана с развитием техники и методов исследования, позволяющих увидеть эти мельчайшие частицы. В тайну клеточного строения человек смог проникнуть только благодаря изобретению в конце XVI столетия микроскопа, что привело к углубленному изучению органического мира. Первый микроскоп был сконструирован Г. Галилеем в 1609—1610 гг.



Галилео Галилей (1564—1642) — итальянский физик, механик, астроном, философ и математик, изобретатель микроскопа.

Оптический микроскоп.

Открытие растительной клетки

Рассматривая под микроскопом тонкие срезы различных растений, английский физик Роберт Гук обнаружил различные клетки и ткани. В своей книге «Микрография, или Некоторые физиологические описания мельчайших тел посредством увеличительных стекол» (1665 г.) Гук впервые употребил новый научный термин — «клетка».

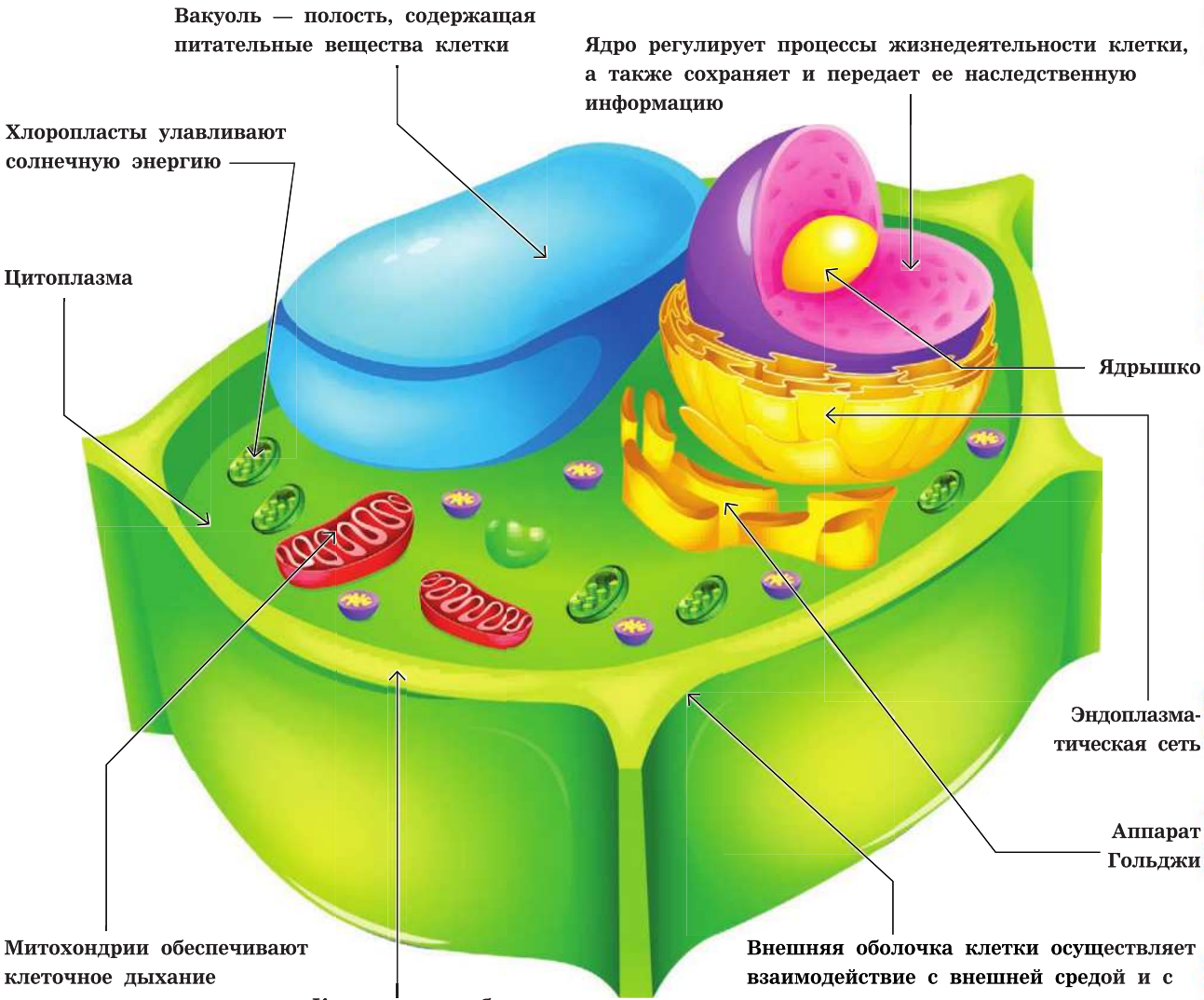
Английский физик Роберт Гук (1635—1703).

Первое изображение живых клеток (рисунок из «Микрографии» Р. Гука).

Строение растительной клетки

Основными компонентами, из которых состоят растительные клетки, являются ядро, цитоплазма с многочисленными органоидами различного строения и назначения, оболочка и вакуоль. Оболочка покрывает клетку снаружи, под ней находится цитоплазма, в ней — ядро и вакуоль.

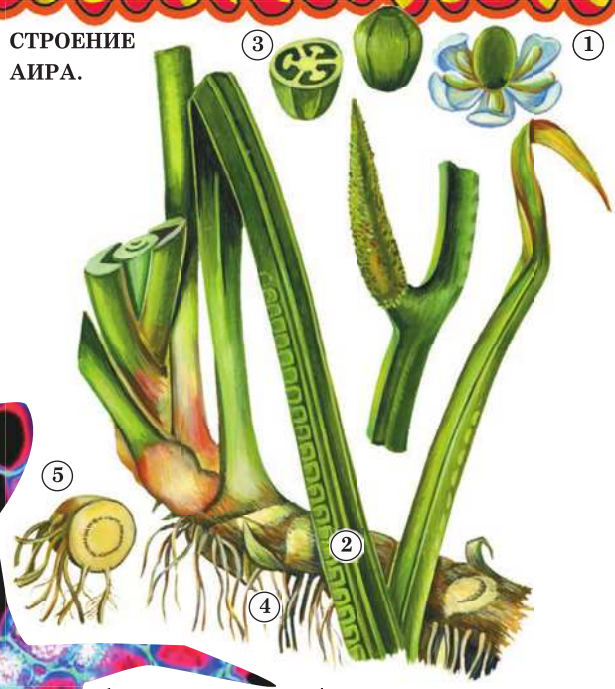
СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ.



Ткань листа хлопка под электронным микроскопом.

Оптический микроскоп может давать увеличение в 2000 раз. А электронный микроскоп, изобретенный и собранный в 1932 г., увеличивает объекты в миллион раз. Благодаря современным электронным микроскопам можно изучать мельчайшие органоиды клетки.

СТРОЕНИЕ АИРА.



1 — цветок.
2 — стебель.
3 — плод.
4 — корневище.
5 — корневище в поперечном разрезе.

Узел на подземном стебле — корневище — аира, болотного однодольного растения. Поперечный разрез.

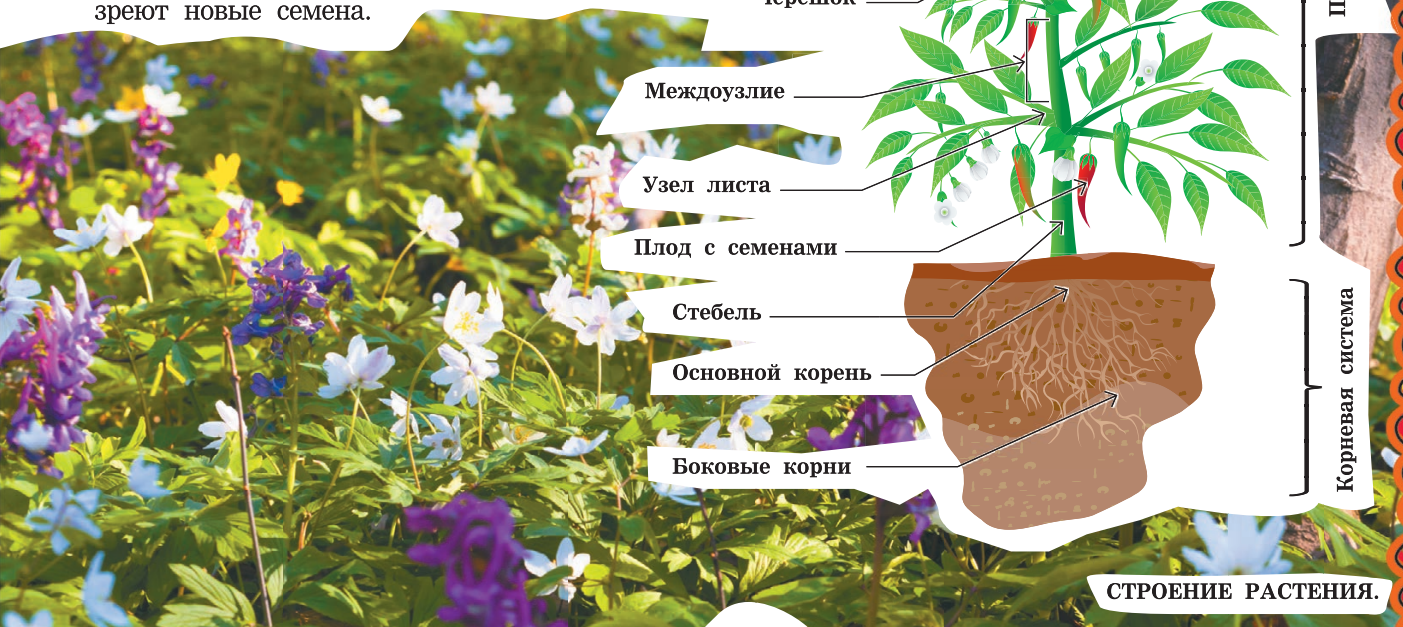
Формы клеток необычайно разнообразны — от простейшей шаровидной (у одноклеточных) до самых причудливых. И размеры клеток тоже различные: микрококки имеют диаметр 0,2 мкм, нервные клетки достигают в длину 1 м, а клетки млечных сосудов растений — даже нескольких метров.

Как устроены растения

Растение состоит из корня, стебля, листьев, цветов и плодов. Корень всасывает из почвы воду и питательные вещества, он удерживает растение в земле. По стеблю вода поднимается ко всем частям растения. В листьях происходит фотосинтез: с помощью света, углекислого газа, воды образуется сахар, затем крахмал, которые расходятся по растению. Через листья происходит также процесс дыхания и испарение излишка воды. Цветы играют важную роль в размножении растений. Плод образуется на месте цветка, в нем созревают семена.

Жизнь растения

Семя, посаженое в землю, содержит 2 семядоли, одна из которых является частью зародыша. Из семядоли возникают первые листочки, затем юное растение пускает корни, формирует стебель, на котором появляются листья и цветки. Растение дает плод, в котором зреют новые семена.



СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЯ.

ЭТАПЫ РОСТА РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ХЛОПЧАТНИКА).

Цветок
Стручок с семенами
Хлопок
Листья
Проросток
Стебель
Семя
Семядоля
Корни

В постоянном движении

Растения могут совершать движения, связанные с влиянием на них условий окружающей среды. Например, кислица складывает листья вечером, а утром снова открывает их.

Мир растений кажется нам неподвижным. Но если внимательно понаблюдать за ними, то можно убедиться, что это не так. Прежде всего, они растут и, значит, совершают ростовые движения. Например, побеги бамбука растут очень быстро — в среднем на 0,6 мм в минуту.

Если проростки пшеницы или овса поставить на подоконник, то через некоторое время они все повернутся в сторону света, окажутся как бы зачесанными в одну сторону. Это явление называется «фототропизм». Благодаря ему растения лучше используют энергию солнечных лучей.

Все дело в гормоне

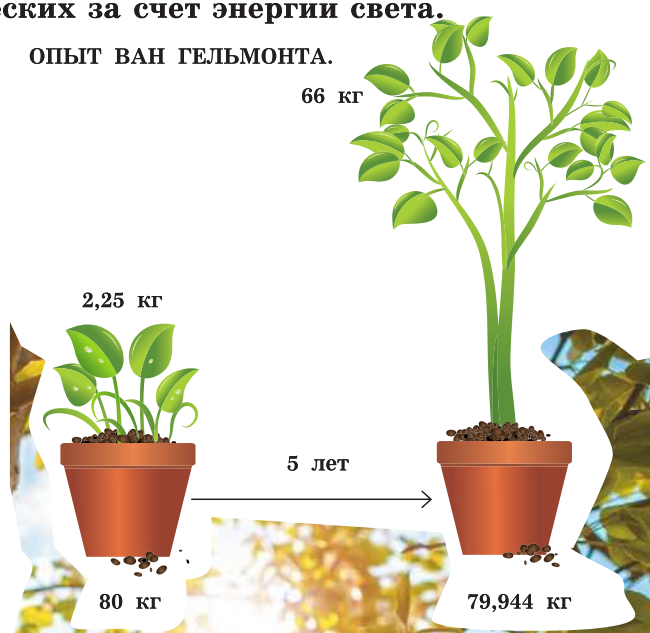
В верхушках стебля и корня образуется гормон — гетероауксин. Под влиянием освещения происходит неравномерное распределение этого гормона в растении: на освещенной стороне гетероауксина меньше, а на теневой больше. Гетероауксин вызывает усиленный обмен веществ и способствует более интенсивному росту растения, поэтому теневая сторона растет сильнее и растение изгибается в сторону света.

Фотосинтез

Фотосинтез — процесс образования в зеленых клетках растения органических веществ — углеводов — из неорганических за счет энергии света.

Предыстория открытия, или Простой эксперимент

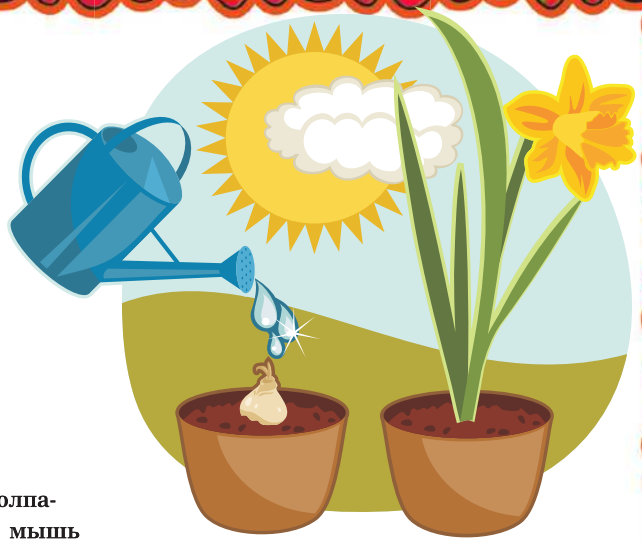
В течение тысячелетий люди считали, что растения питаются исключительно корнями, поглощая с их помощью все необходимые вещества из почвы. Проверить эту точку зрения взялся в начале XVI в. бельгийский естествоиспытатель Ян Ван Гельмонт. Он поместил в горшок 80 кг земли и посадил в него растение, предварительно взвесив его. Растущему в горшке растению в течение 5 лет не давали никакого питания, а только поливали дождевой водой, не содержащей минеральных солей. Ученый взвесил растение через 5 лет и обнаружил, что его вес увеличился до 66 кг, а вес земли в горшке уменьшился всего на 50 г.



Под животворными лучами солнца.

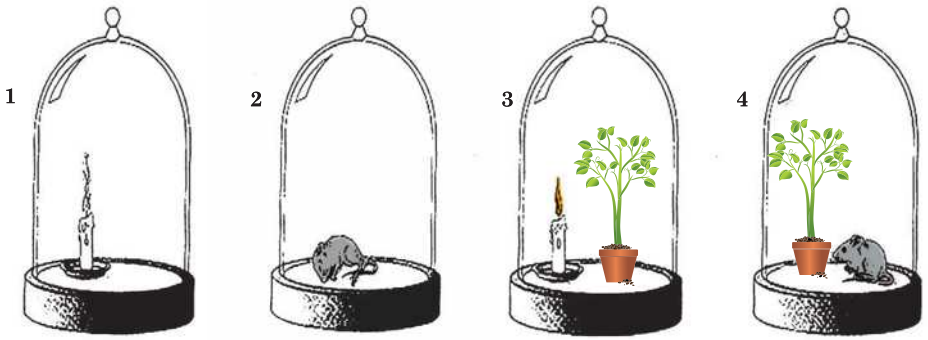
Растения очищают воздух

К предположению о воздушном питании растений ученые пришли лишь к началу XIX в. Важную роль в этом сыграло открытие английского химика Джозефа Пристли в 1771 г. Пристли сделал поразительный вывод: растения, как в искусственной среде, так и в природе, очищают воздух и делают его пригодным для дыхания. Он доказал, что растение на свету поглощает углекислый газ и выделяет кислород.



Растению для роста необходимы солнечный свет, вода и минеральные вещества.

Опыт Пристли. Если под стеклянным герметичным колпаком зажечь свечу (рис. 1) или поместить туда живую мышь (рис. 2), свеча погаснет, а животное погибнет от удушья. Это происходит потому, что воздух становится непригодным ни для горения, ни для дыхания.



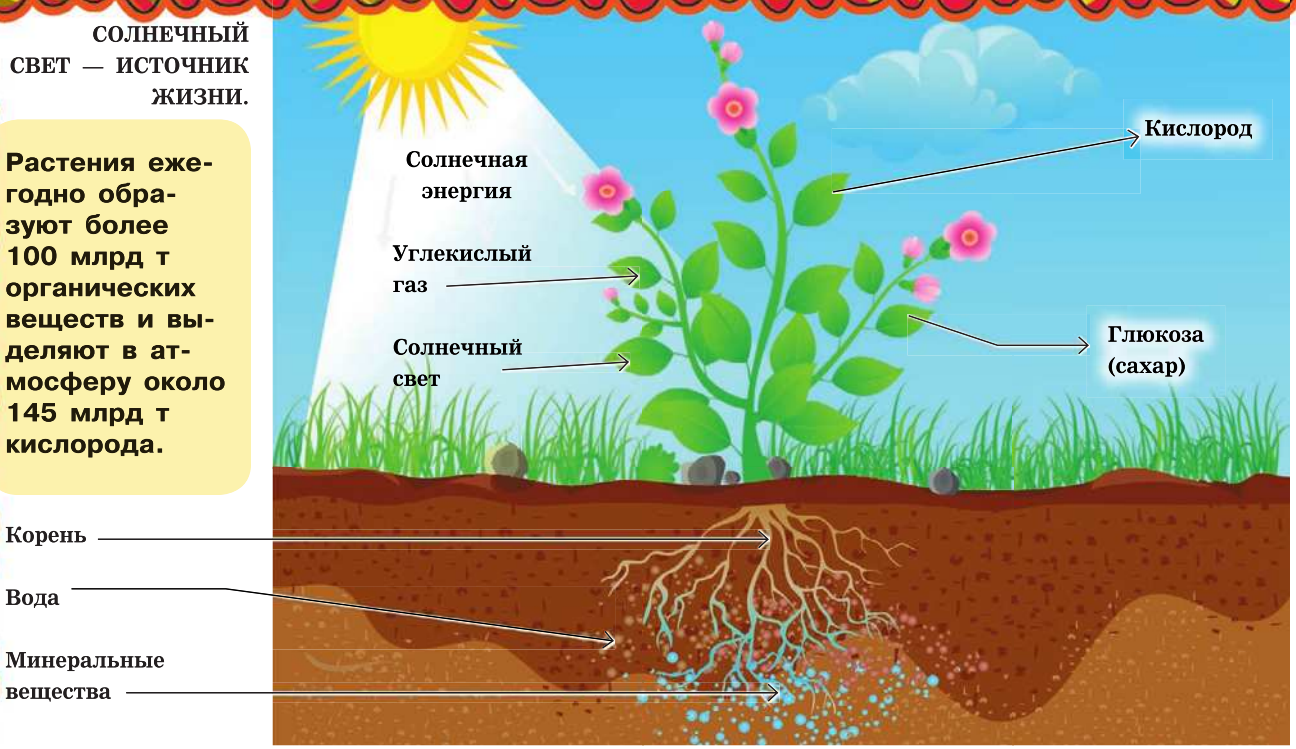
Если под стеклянный герметичный колпак с зажженной свечой поместить растение, то оно не погибнет (рис. 3).
Если же поместить под стеклянный герметичный колпак вместе с растением мышь, она, естественно, не погибнет (рис. 4).

Механизм фотосинтеза

Фотосинтез — это процесс сложных химических реакций, в результате которых под воздействием солнечной энергии в растении простые неорганические вещества превращаются в органические. Хлоропласты, находящиеся в растительных клетках, содержат хлорофилл. Листья и тонкие стебли растений потому и зеленые, что в них много этого вещества. Хлорофилл листьев поглощает энергию солнечных лучей. Через маленькие отверстия — устьица — в листья проникает углекислый газ. Корни поглощают из почвы воду, и по стеблю она доходит до листьев. Энергия солнца превращает воду и углекислый газ в сахар и кислород. Этот процесс и называется фотосинтезом.

СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ — ИСТОЧНИК ЖИЗНИ.

Растения ежегодно образуют более 100 млрд т органических веществ и выделяют в атмосферу около 145 млрд т кислорода.



История изучения фотосинтеза

Ученый	Вклад в изучение фотосинтеза
Д. Пристли	В 1771 г. доказал, что зеленые растения на свету в атмосфере, содержащей углекислый газ, продолжают жить и даже делают воздух пригодным для дыхания
А. Лавуазье	В 1774 г. получил кислород, обосновал кислородную теорию горения. Считал воздух источником питательных веществ для растений
Я. Ингенхауз	В 1779 г. установил, что для выделения растениями кислорода необходим свет и что кислород выделяют только зеленые части растений
Ж. Сенебье	В 1782 г. показал, что растения поглощают из воздуха углекислый газ и выделяют кислород
Р. Майер	В 1842 г. доказал, что растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей
В. Пфеффер	В 1877 г. назвал процесс выделения растениями воздуха фотосинтезом и полностью описал его

Создающие почву

Большинство растений укореняются в почве, получают оттуда воду и минеральные вещества и при этом сами обогащают ее. Но есть среди растений и такие, которые образуют почву. Это литофиты, что в переводе с древнегреческого означает «каменные растения». Нет, они не сделаны из камня, просто они селятся на камнях, разрушают их и создают условия для более требовательных растений. Правда, сначала на этом месте появляются бактерии, водоросли, лишайники и мхи, а затем уже сосудистые растения, у которых есть корень и стебель. К литофитам относятся колокольчики, можжевельник и камнеломка. С их помощью и распространяется жизнь.

На холодном Севере

В арктических районах Северного полушария можно увидеть небольшой цветок, названный «камнеломка метельчатая». Но многие цветоводы знают ее как камнеломку вечноживую, или камнеломку живучую. Конечно, этот цветок, как и все растения, не вечен, но живучим он стал абсолютно справедливо. Ведь камнеломка растет на каменистых холодных почвах и украшает собой суровые просторы Севера.

Камнеломка живучая.

И кустарник, и дерево

Можжевельник — выносливое вечнозеленое хвойное растение, родственник кипариса. Среди можжевельников есть не только привычные нам кустарники, или верес, но и деревья — арча. Небольшие можжевеловые леса растут в засушливых районах Средиземноморья, Передней и Центральной Азии, Мексики. И хотя эти растения любят питательные почвы, они не очень прихотливы и неплохо чувствуют себя на камнях. Поэтому можжевельники тоже относятся к литофитам.

Древовидные можжевельники достигают 10—15 м в высоту.

Волшебная разрыв-трава существует в легендах многих народов. Рассказывают, что благодаря ей можно открывать любые замки и разламывать металл. Например, коса, которая попадает на эту траву, переламывается, а у коней из подков выпадают гвозди. Однако найти ее очень трудно. На самом деле разрыв-травой считали и камнеломку, и бальзамин, и четырехлистный клевер, и гладыш. Пожалуй, только камнеломка действительно соответствует этому названию.

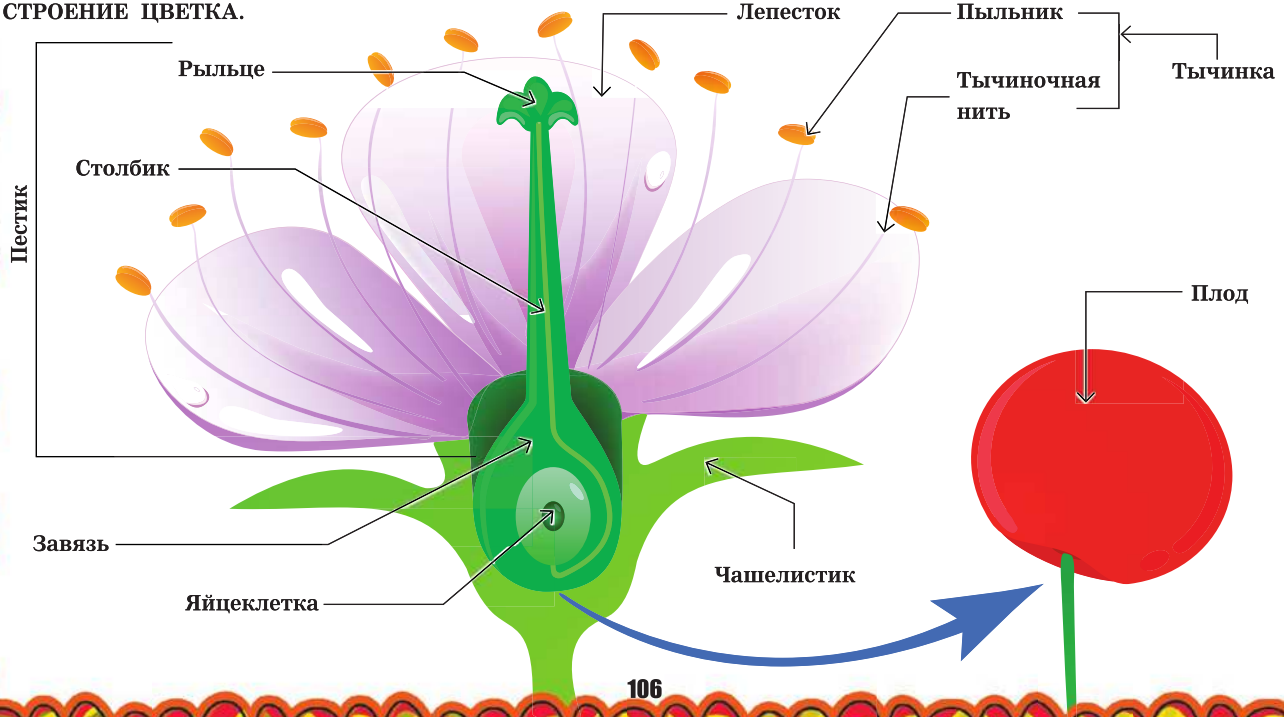
Жизненный цикл растений

Жизненный цикл растений представляет собой чередование бесполого поколения — спорофита и полового поколения — гаметофита. Обычное растение, состоящее из корня, стебля, листьев, цветка, — это спорофит.

Строение цветка

Растения, имеющие цветки, называются «цветковые». Зеленые чашелистики и венчик из лепестков цветка служат защитой для тычинок и пестика. Тычинки — мужские части цветка, а пестик — женская. Пестик состоит из завязи с яйцеклеткой, столбика и рыльца. Тычинки вырабатывают пыльцу, она попадает в завязь, где происходит оплодотворение и образуется семечко. Из завязи образуется плод, который одновременно защищает семя и позволяет ему распространяться.

СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА.



Двойное оплодотворение

У цветковых растений гаметофит находится в завязи цветка. Женский гаметофит представлен зародышевым мешком, в котором находится яйцеклетка. Мужской гаметофит образуется при прорастании пыльцы. Он состоит из одной вегетативной и одной генеративной клеток — спермиев. Один спермий оплодотворяет яйцеклетку, при этом образуется зигота, а второй сливается с центральной клеткой зародышевого мешка, создавая первичную клетку эндосперма, которая развивается в эндосперм. Такой процесс называется «двойное оплодотворение». Оплодотворенная яйцеклетка дает начало новому поколению растения — спорофиту.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РАСТЕНИЯ.

Жизненный цикл папоротника

Папоротники — нецветковые растения, размножающиеся спорами. То, что мы считаем листьями папоротника, на самом деле побеги, которые называют «вайи». На нижней стороне каждой вайи можно заметить маленькие округлые образования, под которыми кучками располагаются спорангии, содержащие споры. Зрелые споры высыпаются и разносятся ветром. Из споры вырастает крошечное растеньице, которое выглядит как сердцевидная пластинка. Это заросток, являющийся гаметофитом, в котором развиваются половые клетки — сперматозоиды и яйцеклетки. После слияния половых клеток образуется одна клетка — зигота. Из зиготы развивается новый спорофит, который вырастает во взрослое растение — зрелый спорофит, то есть папоротник.

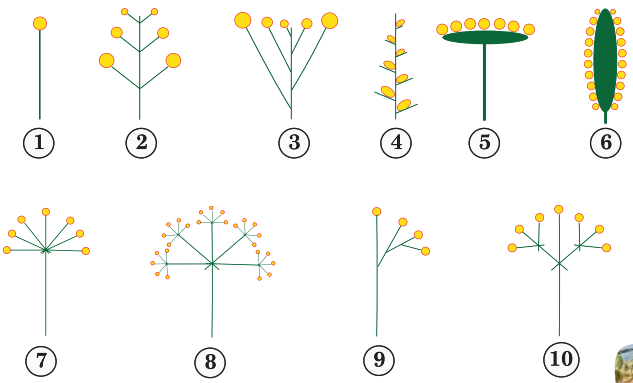
ЦИКЛ РОСТА И РАЗМНОЖЕНИЯ ПАПОРОТНИКОВ.

Соцветия и плоды

На нашей планете насчитывается 250 тыс. видов цветковых растений. К ним относятся хорошо известные нам яблони, шиповник, пионы и другие растения. После цветения они дают различные плоды.

Разнообразие соцветий

Соцветия — это группы цветков, расположенных близко один к другому в определенном порядке. Обычно так собраны мелкие цветки, что делает их хорошо заметными для насекомых-опылителей. Соцветия бывают простыми и сложными. Если соцветие несет цветки непосредственно на своей оси, оно является простым, при расположении цветков на разветвленных осях — сложным.



ТИПЫ СОЦВЕТИЙ.

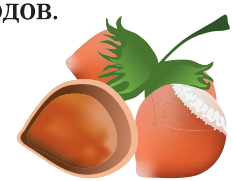
1 — одиночный цветок.
2 — кисть.
3 — щиток.
4 — колосок.
5 — корзинка.
6 — початок.
7 — зонтик.
8 — сложный зонтик.
9 — завиток.
10 — ложный зонтик.

Считается, что каждое второе плодовое дерево на Земле — яблоня.

Сочные и сухие

Некоторые плоды, например сливы, бывают так сочны, что из них можно выжать сок. Это происходит потому, что их околоплодник представляет собой сочную мякоть. Другие плоды, как у ореха, не имеют такой мякоти. Их околоплодник сухой и кожистый. По свойству околоплодника все плоды делят на сочные и сухие: если околоплодник сочный, то и плод у него сочный, если околоплодник сухой — то и плод сухой. К сочным относятся плоды сливы, смородины, черемухи, огурца и др. К сухим — плоды подсолнечника, мака, гороха и др.

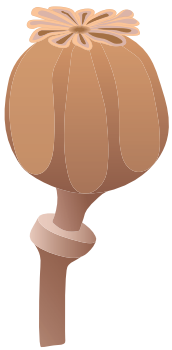
ТИПЫ СУХИХ ПЛОДОВ.



Орех (лесной орех)

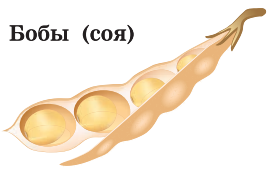
Семянка (подсолнечник)

Крылатка (клен)



Капсула (мак)

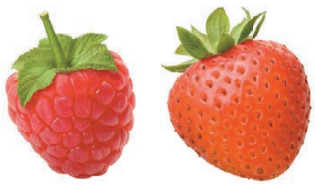
Зерновка (пшеница)



Бобы (соя)

Сложные плоды

Ягода — сочный плод с тонкой кожурой и множеством семечек, а у костянки тонкая кожица, сочная мякоть и большое семя, прикрытое твердым внутриплодником — косточкой. Малина, которую мы считаем ягодой, на самом деле сложный плод, состоящий из маленьких костянок. А красная ягода земляники — разросшееся цветоложе. Настоящие плоды — это крохотные орешки, разбросанные по его поверхности. Поэтому плод земляники — многоорешек.

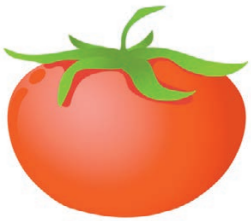


ТИПЫ СОЧНЫХ ПЛОДОВ.

Померанец, или гесперидий (лимон)

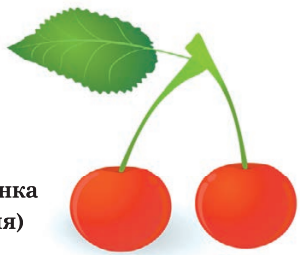
Тыквина (тыква)

Яблоковидный плод (яблоко)



Ягода (помидор)

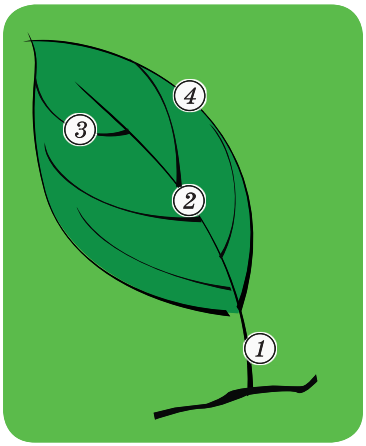
Многоорешек (клубника)



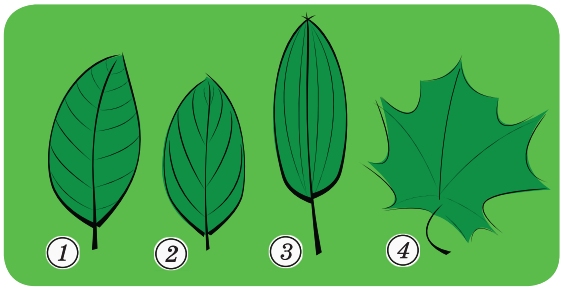
Костянка (вишня)

Листья

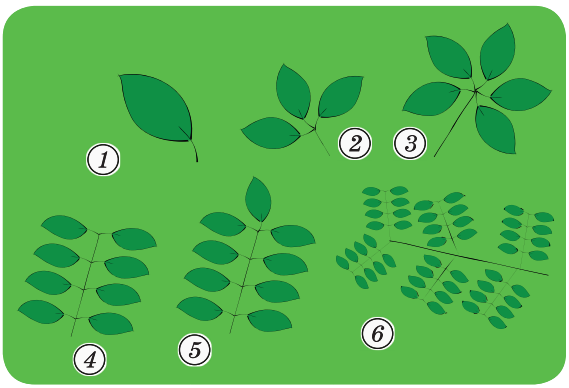
Лист — один из основных органов зеленого растения. Он занимает боковое положение на стебле. Лист растения состоит из листовой пластинки, черешка, основания листа и прилистников. Зеленый цвет листу придает пигмент хлорофилл.



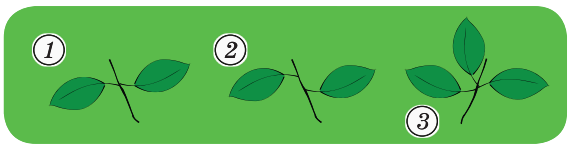
ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА.
1 — черешок.
2 — главная жилка.
3 — боковая жилка.
4 — край листа.



ВИДЫ ЖИЛКОВАНИЯ.
1 — сетчатое.
2 — дуговидное.
3 — параллельное.
4 — пальчатое.



ПРОСТОЙ И СЛОЖНЫЕ ЛИСТЬЯ.
1 — простой.
2 — тройчатый.
3 — пальчатый.
4 — парноперистый.
5 — непарноперистый.
6 — дваждыперистый.



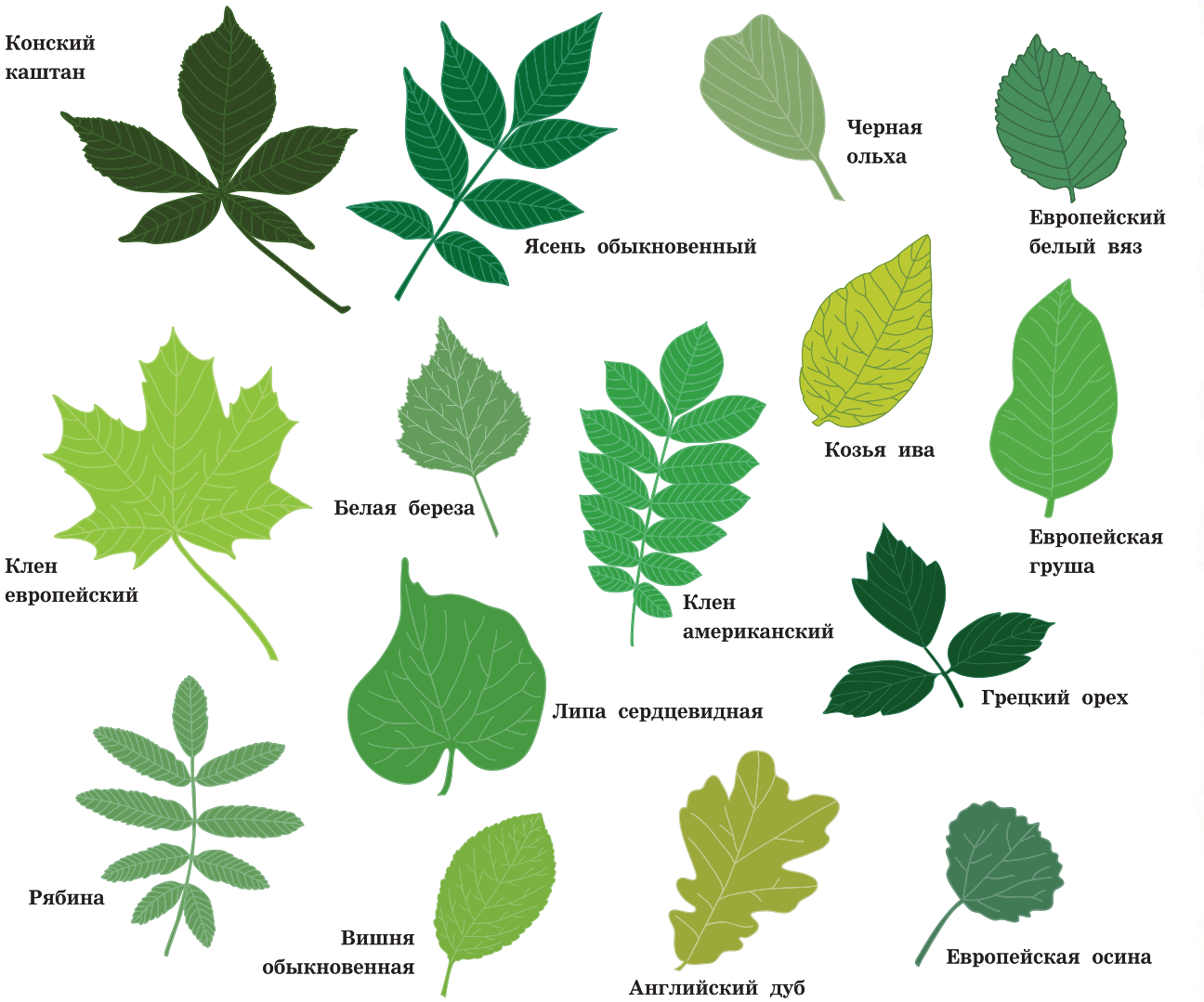
РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛИСТЬЕВ НА СТЕБЛЕ.
1 — супротивное.
2 — очередное.
3 — мутовчатое.

Диаметр листа водного растения ряски составляет всего лишь около 3 мм, а листа виктории амазонской может достигать 1 м. Листья некоторых тропических пальм имеют длину 20—22 м.

Разнообразие листьев

Листья бывают простыми и сложными. Листья, имеющие одну листовую пластинку, опадающую осенью целиком, называют простыми. Они могут быть цельными и лопастными. Листья, у которых листовая пластинка состоит из нескольких листочков, прикрепленных к основному черешку при помощи своих черешков и опадающих осенью по частям, называют сложными.

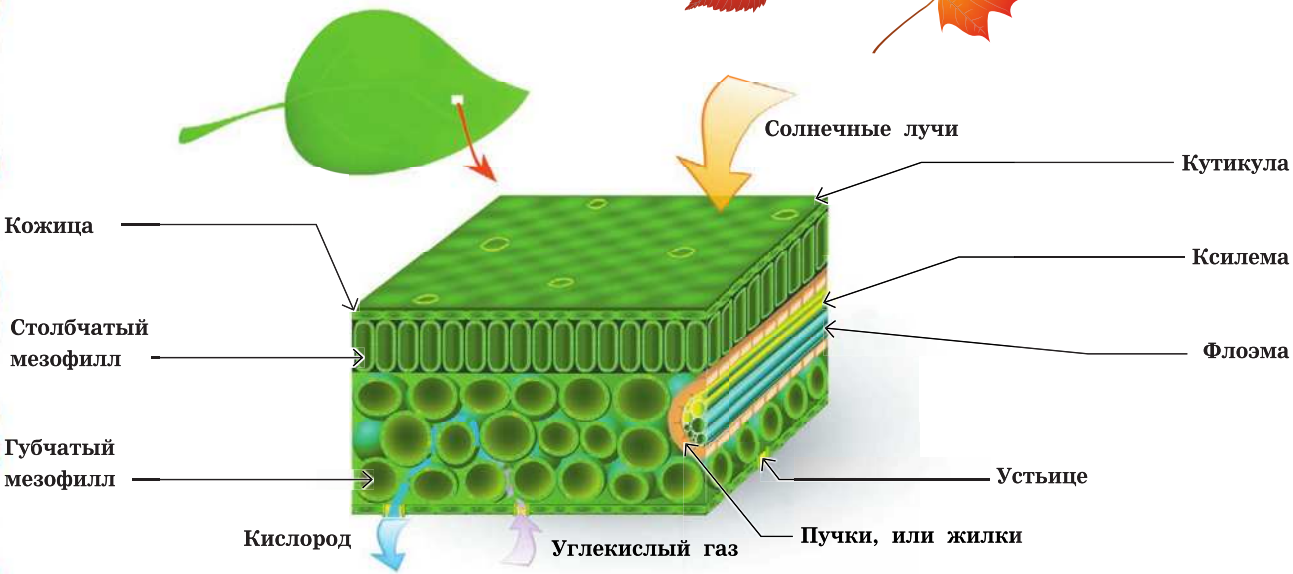
ЛИСТЬЯ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ.



Строение листа

Клеточное строение листа можно увидеть под микроскопом. Снаружи лист покрыт кожицей. Наружная поверхность каждой клетки кожицы листа защищена специальным плотным слоем — кутикулой. На нижней поверхности листа находятся устьица, через них происходит газообмен и испаряется влага. Основная ткань листа — мезофилл, делится на палисадную, или столбчатую, ткань, содержащую хлорофилл, и губчатую ткань, клетки которой заполнены воздухом. Проводящие ткани представлены пучками (жилками), они состоят из древесины (ксилемы) и луба (флоэмы). Проводящие пучки окружены механической тканью, которая предохраняет лист от разрыва и придает ему эластичность и прочность. По ксилеме из корня через стебель в листья поступают вода и минеральные вещества, а по флоэме из листьев в корень идут органические вещества.

КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА.



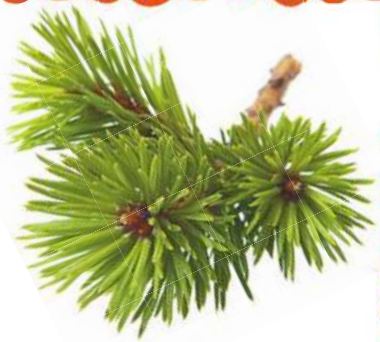
Почему листья желтеют

Пигмент хлорофилл, который окрашивает листья в зеленый цвет, постоянно разрушается и восстанавливается. Осенью, когда температура воздуха понижается, а день становится короче, восстановление хлорофилла замедляется. И тогда проявляются невидимые ранее пигменты — желтый ксантофилл и оранжевый каротин, а также образуется красный антоциан. Цвет осенних листьев, как цвет волос у человека, генетически обусловлен для каждого вида растения. А вот будет этот цвет тусклым или ярким, зависит от погоды.

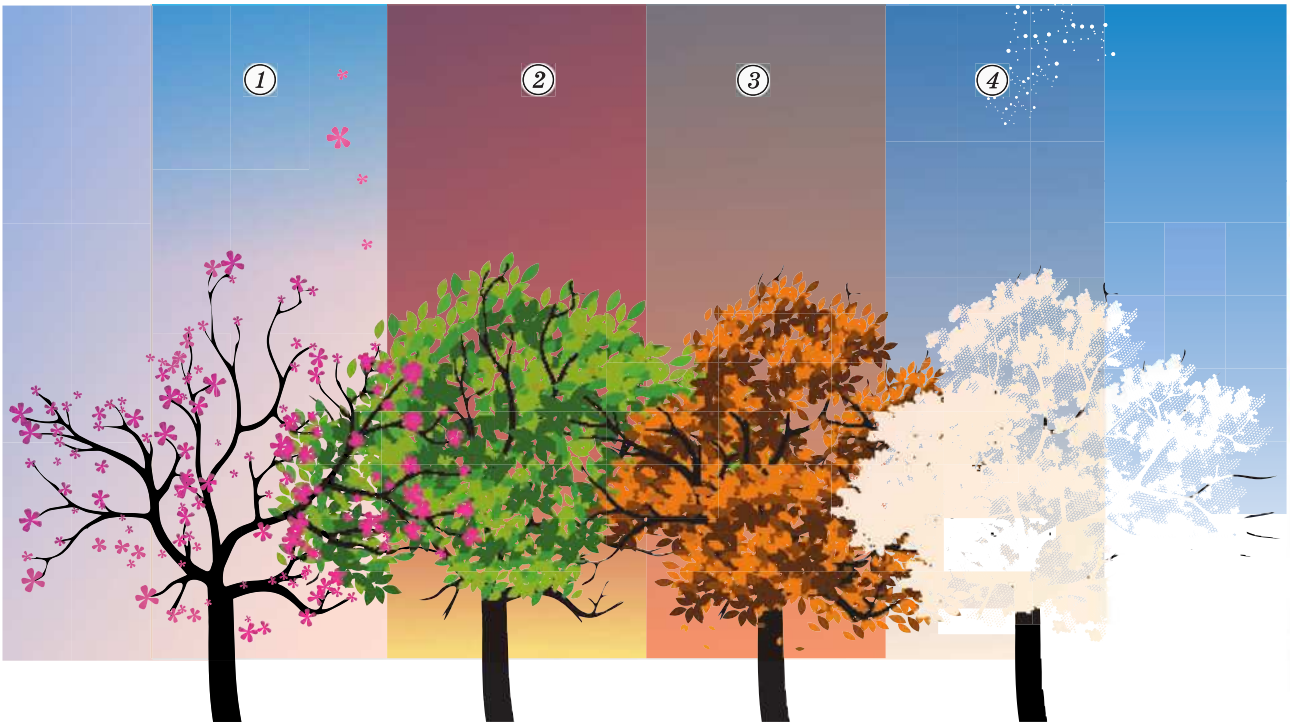
Листопад

По сроку жизни листьев деревья и кустарники делятся на листопадные и вечнозеленые. Листопадные деревья характеризуются четкой сменой лиственного покрова: все листья на дереве теряют зеленую окраску и опадают из-за того, что между листом и стеблем образуется особый отделяющий пробковый слой. Клетки этого слоя легко теряют между собой связь, и лист отрывается. Зимой дерево стоит без листьев, а весной из почек вырастают новые.

Вечнозеленые деревья не имеют четкой смены лиственного покрова: листва находится на дереве в любое время года, и смена листьев происходит постепенно, в течение всей жизни дерева.



Хвоя — листовидная структура большинства голосеменных растений. Внешне хвоя похожа на иглы.



СМЕНА ЛИСТЬЕВ.
1 — весной на деревьях появляются молодые листочки и цветы.
2 — летом кроны деревьев зеленые.
3 — осенью листья начинают желтеть, краснеть и опадать.
4 — к зиме деревья теряют всю листву.

Корни

Корни закрепляют растения в почве. Именно корни вбирают оттуда воду и минеральные соли, накапливают питательные вещества, а также служат для вегетативного, то есть неполового, размножения.

Сила корней

Корни могут быть очень мощными и сильными. Например, могучие деревья оплели своими корнями здания старого храмового комплекса Ангкор-Ват в камбоджийских джунглях. Эти храмы были построены почти девять веков назад, в XII столетии. Люди покинули храмовый город в XV в., оставив его джунглям.

Неограниченный рост в длину — одна из особенностей корня. Для него характерен так называемый положительный геотропизм, от греческих слов «гео» — «земля» и «тропос» — «направление». Иными словами, всякий корень растет по направлению к центру Земли, то есть вниз.

Стержневая корневая система

Стержневая корневая система характерна для большинства двудольных растений. Главный корень по сравнению с боковым развит хорошо и имеет форму стержня.

Главный корень проникает в почву глубоко. Растения с такой корневой системой способны обитать на почвах, где глубоко расположены грунтовые воды.

Ветвистая система

Ветвистая корневая система является разновидностью стержневой. Главный корень при ветвистом строении не отличается от боковых, которые столь же хорошо развиты и имеют равные с главным корнем размеры.

Ветвистая корневая система характерна для деревьев.

Мочковатая корневая система

Такая система характерна для большинства однодольных растений, например злаков. При этом из зародышевого стебелька образуется главный корень, который затем отмирает. Вместо него непосредственно из стебля начинают расти придаточные корни.

Мочковатая корневая система оплетает грунт лучше, чем стержневая, но проникает в почву не так глубоко.

Особенности деревьев

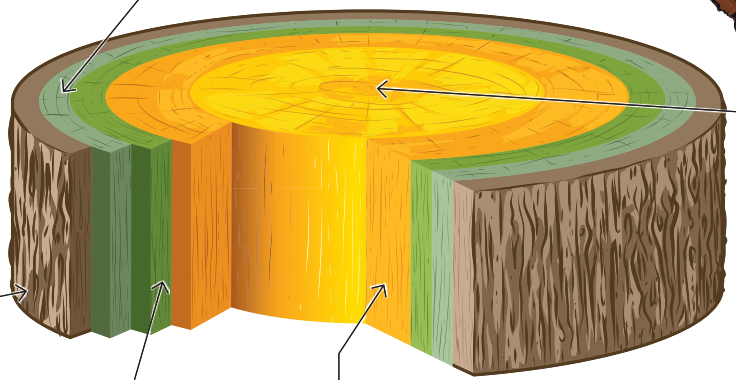
Стебель у растений может быть тонким, как у трав, или толстым и твердым, как у деревьев. Деревья — это большие многолетние растения, которые имеют один главный стебель из древесины. Это самые крупные и долговечные растения на Земле.

Строение дерева

От других растений деревья отличаются тем, что их главный стебель — ствол, твердый и толстый. В середине ствола находится сердцевина. Она состоит из рыхлых тканей, образованных в первые годы жизни дерева. Вокруг сердцевины концентрическими кольцами расположены годичные слои древесины — каждый год дерево как бы надевает новый слой. Между древесиной и корой расположена тонкая ткань из живых клеток — камбий. Ствол дерева покрыт корой. Молодая кора гладкая, а у старых деревьев она покрыта трещинами.

Если посмотреть на поперечный срез ствола или ветки дерева, то можно без особого труда разглядеть так называемые годичные кольца.

СТРОЕНИЕ СТВОЛА ДЕРЕВА.



Луб предназначен для транспортировки питательных веществ от кроны дерева к стволу и корням

Перидерма (корка) — часть коры. Кора — внешний омертвевший слой клеток ствола дерева. С ростом дерева кора растрескивается и становится более грубой

Сосудистый камбий — довольно тонкий слой между корой и основным стволом. Он предназначен для образования новых клеток древесины и коры

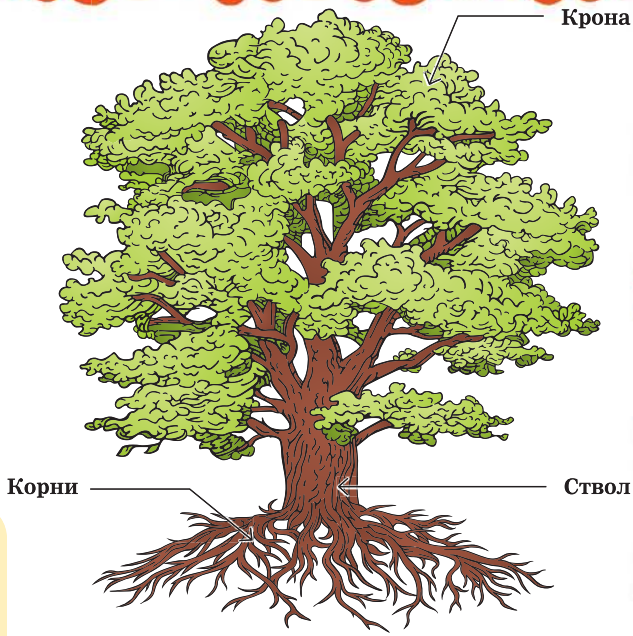
Заболонь — молодые живые клетки. В растущем дереве по заболони движется влага с растворенными в ней минеральными веществами

Сердцевина расположена в середине ствола. Она образуется из заросшего верхушечного побега. Вокруг сердцевины расположена первичная древесина, образовавшаяся в первый год существования дерева

Кроны и корни

Вершина ствола дерева вместе с ветвями образует крону. У каждого дерева крона имеет свою неповторимую форму. Например, у ели крона начинается почти от самой земли и напоминает конус, а у кедра — яйцо.

Корни дерева — прочные и крепкие. У дуба они уходят глубоко в землю, и поэтому он может противостоять сильным ветрам. У сосны корни горизонтальные и находятся у самой поверхности, поэтому при ураганах эти деревья нередко выворачивает из земли.



Рисунок, который образуют на поверхности деталей из древесины слои, сосуды и сердцевинные лучи, называется текстурой древесины. Такие породы дерева, как орех, дуб, ясень, карельская береза, красное дерево и др., имеют очень красивую текстуру, которую во время отделки стараются сохранить и сделать более четкой.

Дерево растет как вверх, так и в ширину. На кончике каждой ветки имеются живые клетки. В период активного роста эти клетки делятся, создавая все новые и новые клетки. Они увеличиваются в размере, образуют новые листочки, а также увеличивают размеры самих веточек.

Хвойные и лиственные

Деревья делятся на хвойные и лиственные. Хвойные относятся к голосеменным, у них нет цветков, а семена защищены шишками. Лиственные же деревья цветут и плодоносят.

Хвоя или листья?

Хвойные деревья отличаются обычно жесткими вечнозелеными игловидными или чешуйчатыми листьями, называемыми хвоей или иглами. К этой группе относятся сосна, ель, пихта, лиственница, кипарис и секвойя. Лиственные деревья имеют широкие и плоские листья. Среди лиственных деревьев встречаются и листопадные, и вечнозеленые, а среди хвойных — большинство вечнозеленых.

Жилье для животных

Деревья как часть экосистемы леса служат жилищем для множества живых организмов — бактерий, насекомых, грибов, мхов, лишайников, а также являются «столовой» для птиц и зверей. У старых деревьев нередко образуются дупла — частично закрытые полости. Причиной этому может быть молния, ураган, деятельность насекомых и их личинок, грибов и бактерий. Многие животные и птицы селятся в дуплах, а порой расширяют и углубляют, превращая их в уютные жилища.

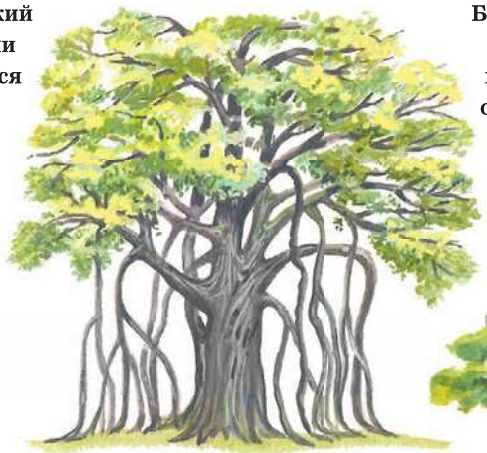
Сова проводит в дупле целый день, а ночью вылетает на охоту.

Деревья-рекордсмены

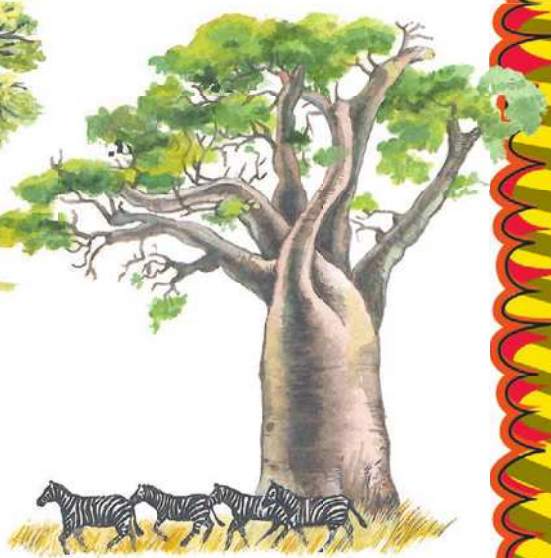
Среди деревьев встречаются настоящие рекордсмены, выделяющиеся из ряда себе подобных особыми характеристиками.

Характеристика	Вид	Место произрастания	Возраст, размеры
Самое старое дерево	Сосна остистая	США, Невада	Возраст 4900 лет
Самое большое дерево	Секвойядендрон гигантский (мамонтово дерево)	США, Калифорния	Высота 84 м, окружность ствола 24 м
Самое высокое дерево	Секвойя вечнозеленая	США, Калифорния	Высота 110,3 м
Самая большая крона	Фикус бенгальский	Индия, Калькутта	Площадь кроны 12 000 м^2
Самое толстое дерево	Каштан посевной	Италия, Сицилия	Возраст 3600—4000 лет, окружность пяти сросшихся стволов 64,2 м

Фикус бенгальский, или великий баньян, обладает воздушными корнями, которые укрепляются в земле.



Баобаб — очень необычное дерево. В первую очередь поражают его размеры, во вторую — пропорции. При окружности ствола в 9—10 м он вырастает в высоту всего до 18—25 м.



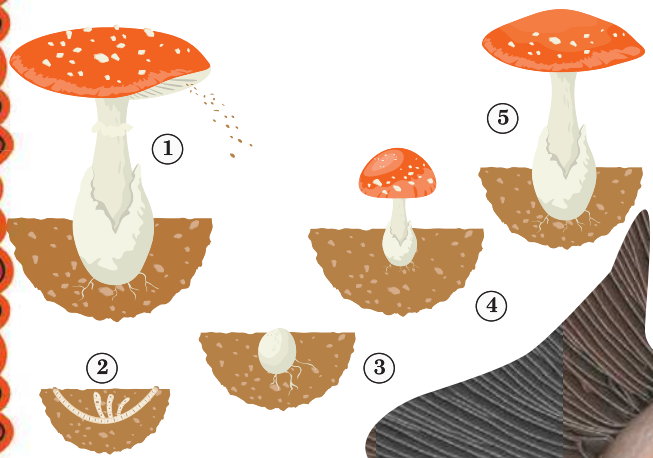
Хотя секвойя, получившая название «Генерал Шерман», и не самое высокое дерево на Земле — ее высота 83,8 м, но зато самое большое по объему древесины. По приблизительным подсчетам, ствол дерева имеет объем 1487 м^3. До таких размеров оно смогло дорасти за 2300—2700 лет.

Грибы — и не растения, и не животные

Грибы — это особое царство живых организмов, которые сочетают в себе признаки как растений, так и животных. У грибов, как у животных, нет фотосинтеза, но они укреплены в почве или на какой-либо поверхности, как растения. Царство грибов включает около 1,5 млн видов, но описаны только около 100 тыс. К ним относятся шляпочные грибы, плесень и дрожжи.

Жизненный цикл грибов

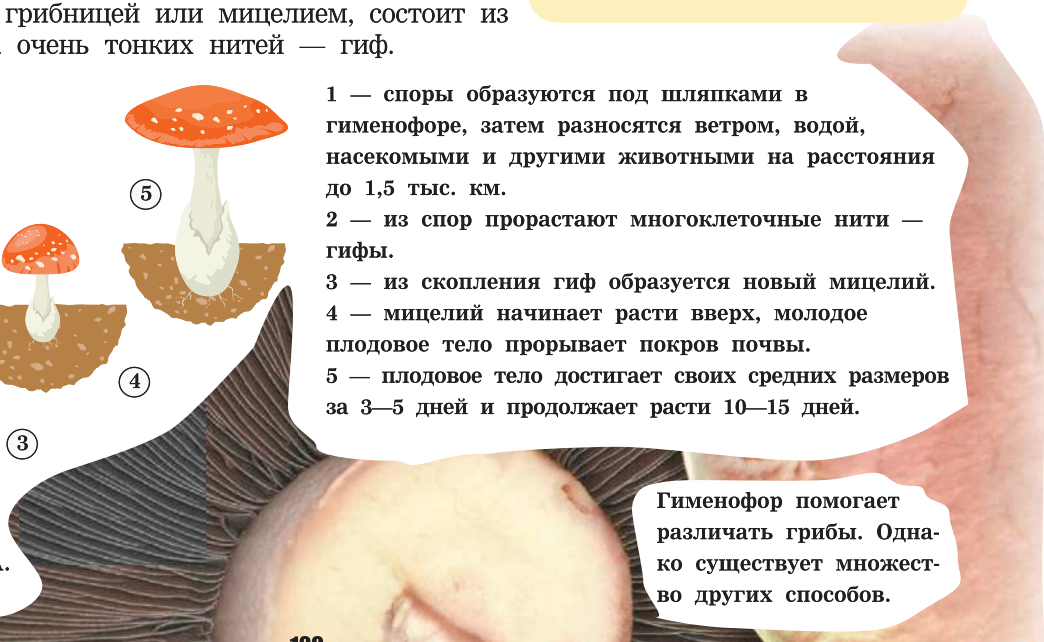
То, что мы собираем и называем грибами, на самом деле лишь их надземная часть, или плодовое тело гриба. Подземная паутина, именуемая грибницей или мицелием, состоит из бесчисленного множества очень тонких нитей — гиф.



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ГРИБА.

1 — споры образуются под шляпками в гименофоре, затем разносятся ветром, водой, насекомыми и другими животными на расстояния до 1,5 тыс. км.
2 — из спор прорастают многоклеточные нити — гифы.
3 — из скопления гиф образуется новый мицелий.
4 — мицелий начинает расти вверх, молодое плодовое тело прорывает покров почвы.
5 — плодовое тело достигает своих средних размеров за 3—5 дней и продолжает расти 10—15 дней.

Гименофор у грибов находится под шляпкой. У боровика он трубчатый, у лисички складчатый, у сыроежки пластинчатый, а у сморчка гладкий.



Гименофор помогает различать грибы. Однако существует множество других способов.

Полезные грибы

Грибы играют важную роль в общем круговороте веществ в природе. Вместе с бактериями они разрушают и минерализуют органические вещества, превращая их в доступные растениям соединения. Это существенно повышает плодородие почвы. Некоторые грибы люди употребляют в пищу. Это съедобные грибы, в частности, белые грибы, опята, грузди, подберезовики, лисички, волнушки, шампиньоны и многие другие.

ВСЕ ЭТО СЪЕДОБНЫЕ ГРИБЫ.

Лисички

Вёшенки

Шампиньон

Царь грибов

Белый гриб, или боровик, за удивительные вкус и красоту величают царем грибов. А белым его называют потому, что он не меняет своего цвета при разрезании, приготовлении и сушке, а остальные грибы при этом темнеют. В Восточной Европе боровики были популярны всегда, а в Западной — только с середины XX в.

Белый гриб может вырасти большим: ножка достигает 25 см в высоту, а шляпка — 50 см в диаметре.

Пекарские дрожжи — одноклеточные грибы. Они вызывают брожение, при котором образуются вещества, делающие тесто вкусным и пышным.

Вредоносные грибы

Среди шляпочных грибов немало ядовитых. А почти треть всего царства ведет паразитический образ жизни и вызывает различные заболевания животных, человека и растений. Многие из них наносят значительный урон урожаю. Грибы-паразиты чаще обитают на растениях, других грибах и животных. Гифы такого гриба проникают в тело хозяина через поры или раны. Некоторые из них вызывают гибель хозяина и питаются его останками, например картофельная гниль.

Ядовитые грибы

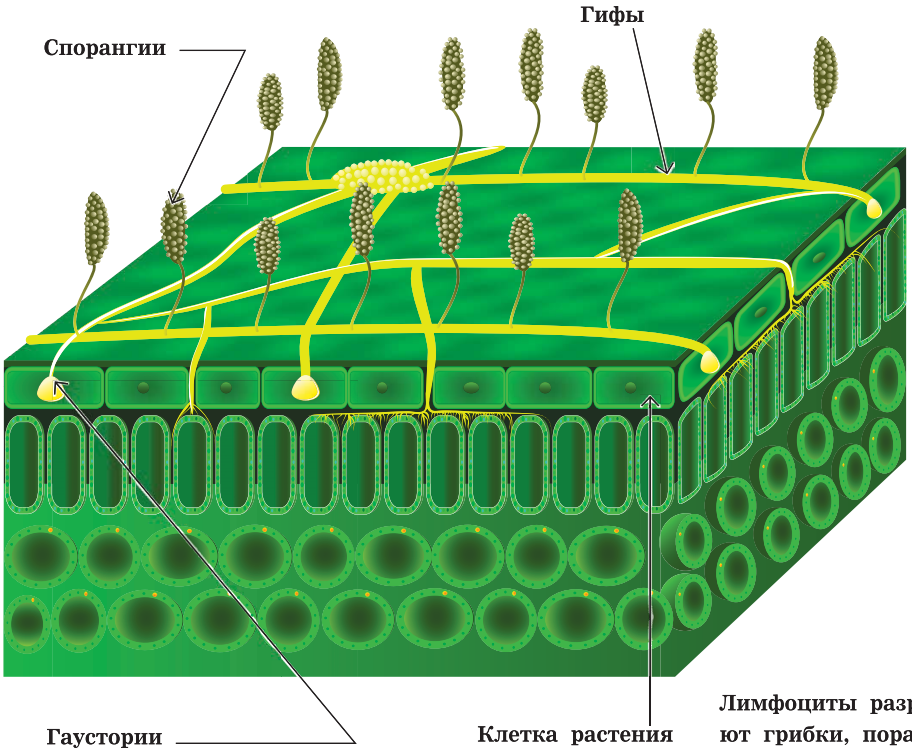
Ядовитые грибы могут нанести непоправимый вред здоровью человека. Одним из самых опасных ядовитых грибов является бледная поганка. Неопытные грибники иногда путают ее с шампиньонами или сыроежками. Одна бледная поганка, попавшая в пищу, может погубить трех-четырех взрослых людей. Необходимо помнить, что и большинство мухоморов несъедобны или ядовиты.

Растительные паразиты

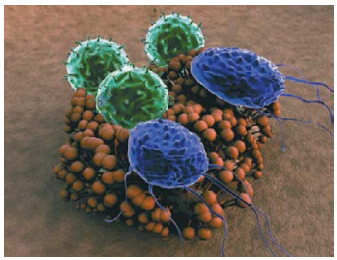
Мицелий гриба-паразита, состоящий из разветвленных нечленистых гиф, распространяется по межклеточным пространствам внутри листьев, образуя ветвящиеся видоизмененные выросты гифа — гаустории. Проникая в клетки, они высасывают из растения питательные вещества. В теплой и влажной среде мицелий образует спорангии, которые производят споры. Споры переносятся ветром или брызгами от капель дождя на другие растения, распространяя таким образом инфекцию. Затем из них вырастает гифа, которая проникает через устьица или повреждения внутрь растения.

Большой вред деревьям наносят грибы-трутовики, разрушающие древесину деревьев. Споры этих грибов попадают в рану на коре дерева, прорастают и образуют грибницу. Она распространяется по древесине и разрушает ее, делая трухлявой, и дерево погибает.

ГРИБЫ-ПАРАЗИТЫ НА РАСТЕНИИ.



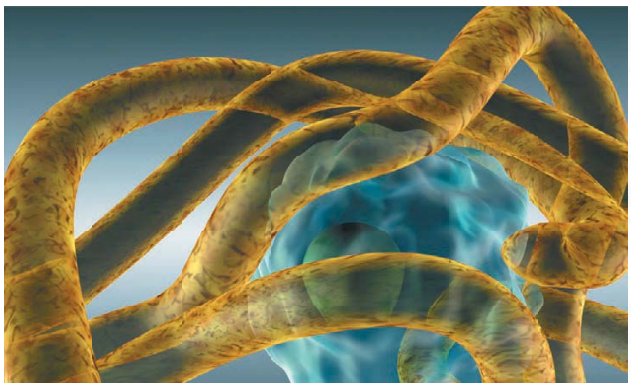
Гриб мукор наиболее часто можно обнаружить на старом хлебе, особенно если он находился во влажном теплом месте, например в пакете. На хлебе сначала появляется пушистый белый налет. Это означает, что начал расти плесневый гриб мукор. Через некоторое время цвет гриба меняется — темнеет, так как в нем появляются и созревают споры.



Лимфоциты разрушают грибки, поражающие кожу и волосы. Некоторые лимфоциты выделяют антитела, а фагоциты поедают клетки гриба.

Грибковые заболевания

При грибковых заболеваниях человека и животных поражаются клетки различных тканей. Организм при этом начинает бороться. Лимфоциты — клетки крови, отвечающие за иммунитет, окружают вредоносных пришельцев и уничтожают их. Избежать грибковых заболеваний поможет соблюдение правил гигиены.



Мицелий гриба атакует человеческую клетку.

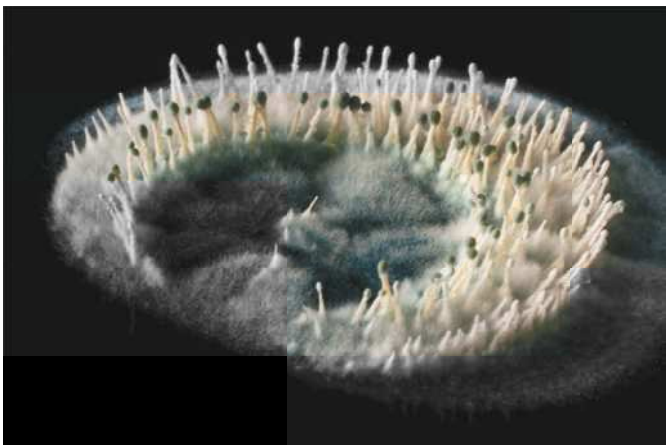
Грибы-спасатели

Кроме шляпочных съедобных грибов, применяемых как в кулинарии, так и в медицине и служащих пищей для животных, неоценимую пользу приносят плесневые и дрожжевые грибы. Плесневые грибы применяют для изготовления некоторых видов сыра — рокфор, камамбер, а также для получения антибиотиков. Дрожжевые грибы используются для выпечки, для получения уксуса, алкогольных напитков, кисломолочных продуктов.

Чудо пенициллина

Во многих плесневых грибах есть вещества, подавляющие деятельность болезнетворных бактерий. Из них изготавливают лекарства — антибиотики. Первым антибиотиком стал пенициллин, который в 1929 г. выделил британский бактериолог Александр Флеминг. В начале Второй мировой войны, в 1939—1941 гг., соотечественники Флеминга Хоуард Флори и Эрнст Чейн разработали методику получения стойкого пенициллина и наладили производство этого препарата в промышленном масштабе. Это спасло сотни тысяч людей, обреченных на смерть от последствий тяжелых ранений, воспаления легких и других заболеваний. После введения пенициллина улучшение наступало очень быстро, потому что болезнетворные микроорганизмы еще не были приспособлены к борьбе с этим веществом. Но позднее в результате естественного отбора появились устойчивые к антибиотикам бактерии. Тогда были выделены и синтезированы новые антибиотики. Но естественный отбор приводит к появлению устойчивых к лекарству бактерий. Приходится производить все новые и новые, более сильные антибиотики. Эта «гонка» продолжается и поныне.

Первый пенициллин был очень эффективен, но бактерии приспособились к нему, и сегодня в мире выпускается множество других антибиотиков.



Плесень рода пенициллум — гриб, из которого выделили первый антибиотик пенициллин.

Для одних вред, а для других польза

Чага, или березовый черный гриб, вырастает на стволах берез. Для дерева это паразит, а для человека — лекарство. Экстракт чаги — бефунгин — используется при лечении различных заболеваний желудка и кишечника.

Представьте себе: продающиеся в магазинах пачки дрожжей являются живыми одноклеточными организмами, спрессованными в брикеты.

Удивительные формы грибов

Мир грибов богат и разнообразен. Есть среди них похожие на диковинные цветки, на затейливые кустики и чаши. Некоторые грибы невозможно с чем-либо сравнить. Кроме того, окрашены они во всевозможные цвета и оттенки.

Плесень может быть и съедобной. При изготовлении некоторых популярных сыров используют так называемую благородную плесень.

Гриб земляная звездочка действительно похож на звезду со многими острыми лучами. В центре такой звезды помещается небольшой шарик с дырочкой наверху.

Диктиофора.

Цветохвостник.

То, что является ядом для одного организма, может принести неоценимую пользу другому.

КАК УСТРОЕН МИР ЖИВОТНЫХ

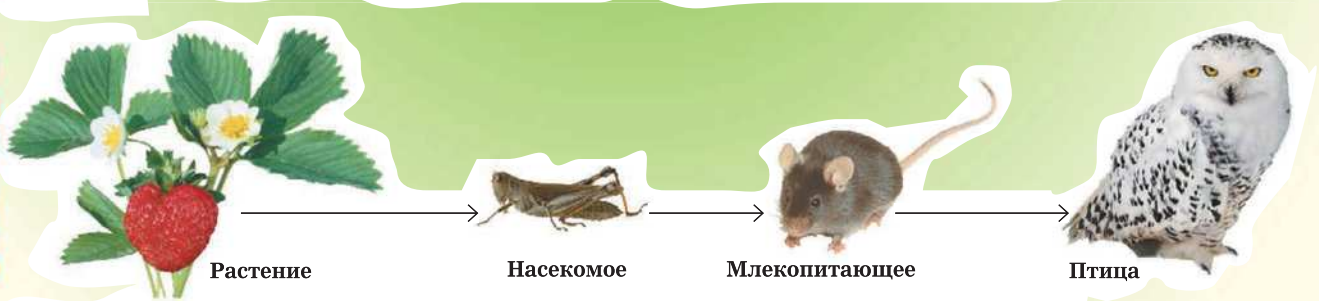
Царство животных

Царство животных очень многообразно, оно насчитывает около 2 млн видов. Животные, населяющие Землю, различны по размеру и форме тела: это и синий кит, масса которого достигает 150 т, и микроскопическая одноклеточная амеба.

Чем животные отличаются от растений

Все животные имеют общие признаки: клеточное строение и способности к питанию, дыханию, росту, развитию и размножению. Внутреннее строение у них более сложное, чем у растений: животные наделены нервной системой, регулирующей их отношения с внешним миром, растения же зависят от условий своего существования и прежде всего от таких факторов, как свет и сила тяжести. И те и другие нуждаются в воде и минеральных веществах. Однако между животными и растениями есть существенное различие — способ питания.

Разнообразный мир животных.



В качестве источника энергии все животные используют растения, независимо от того, поедают они растения или животных, которые в свою очередь питаются растениями.

В качестве основного источника энергии растения используют солнечный свет, с помощью которого они синтезируют необходимые для жизни вещества. Животные же в качестве источника энергии используют растения или другие живые организмы.

В поисках пищи

Поскольку животные питаются другими организмами или органическими продуктами их жизнедеятельности, они должны передвигаться в поисках пищи. Для движения у животных есть специальные приспособления, например ложноножки у амеб, жгутики у жгутиконосцев, реснички у инфузорий и свободноживущих плоских червей, ноги у моллюсков, крылья и ноги у насекомых. Конечности земноводных, рептилий и млекопитающих называются лапами или ногами. А у птиц наряду с лапками есть два крыла.

В поисках пищи животные постоянно находятся в движении, это и отличает их от растений.

Животные и растения: основные различия

Характеристика	Животные	Растения
Передвижение	Подвижны, что необходимо для добывания пищи. Оседлый образ жизни ведут отдельные животные	Неподвижны, семена многих растений разносятся ветром, одноклеточные водоросли переносятся течением воды
Питание	Гетеротрофы — питаются другими живыми организмами	Автотрофы — синтезируют органические вещества посредством фотосинтеза. Хищные растения приспособлены к дополнительному гетеротрофному питанию
Раздражимость	Регулируется гормонами и нервной системой. Быстрая реакция на раздражители	Регулируется гормонами; нервной системы нет. Медленно отвечают на раздражитель, чаще всего ростовыми реакциями, за исключением хищных растений
Выделение	У большинства многоклеточных имеются специальные органы выделения, в частности для выведения азотистых веществ	Продуктов выделения немного, специальных органов нет
Рост	Всего тела	Ограничен определенными участками, в которых располагаются меристемы (у многоклеточных растений)

Систематика животного мира

Царство животных делят на подцарства, типы, классы, отряды, семейства, роды, виды. Животные, принадлежащие к одному роду, похожи друг на друга, а животные одного вида могут давать плодовитое потомство. Люди относятся к млекопитающим животным отряда приматов и объединены в один вид — человек разумный.

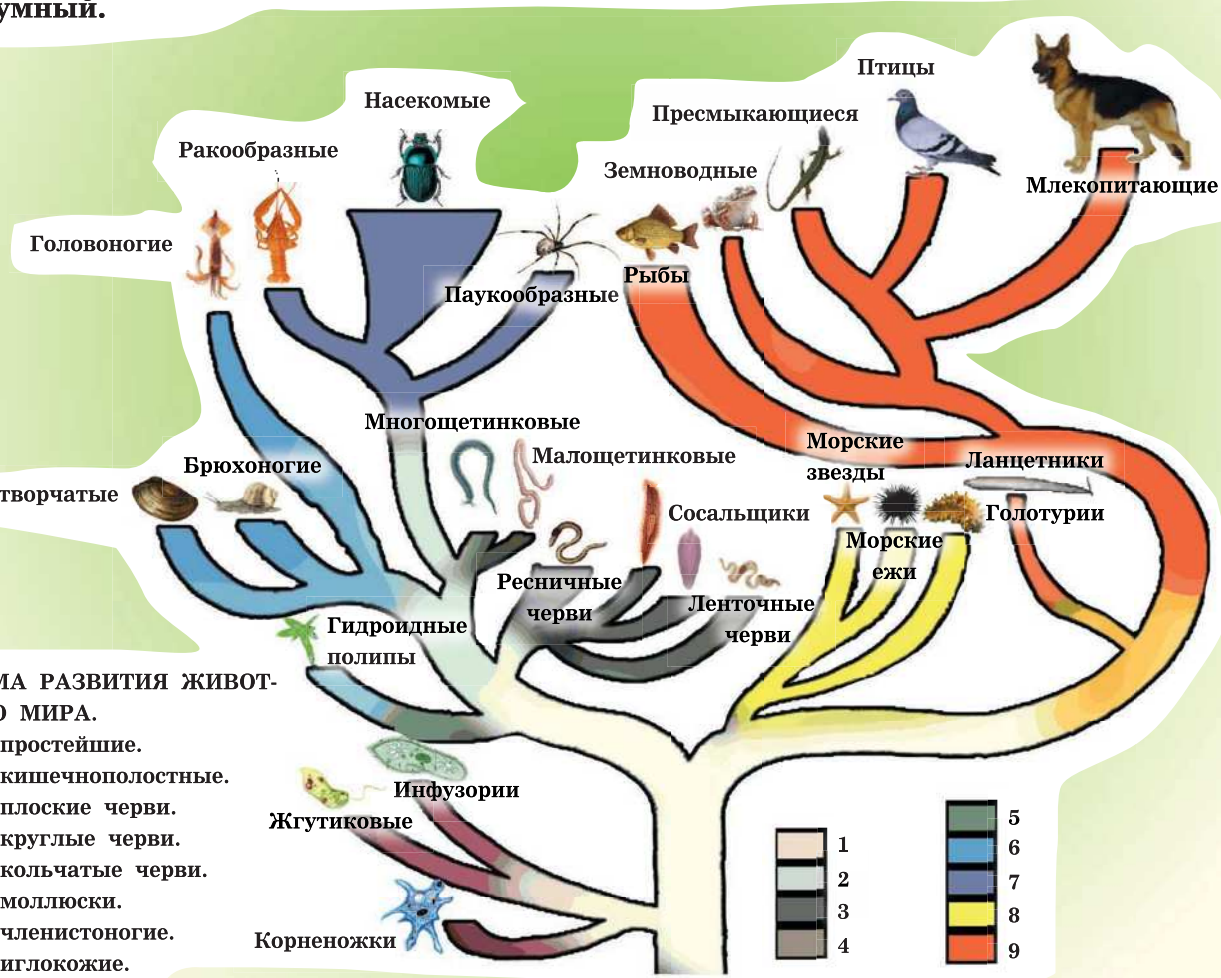


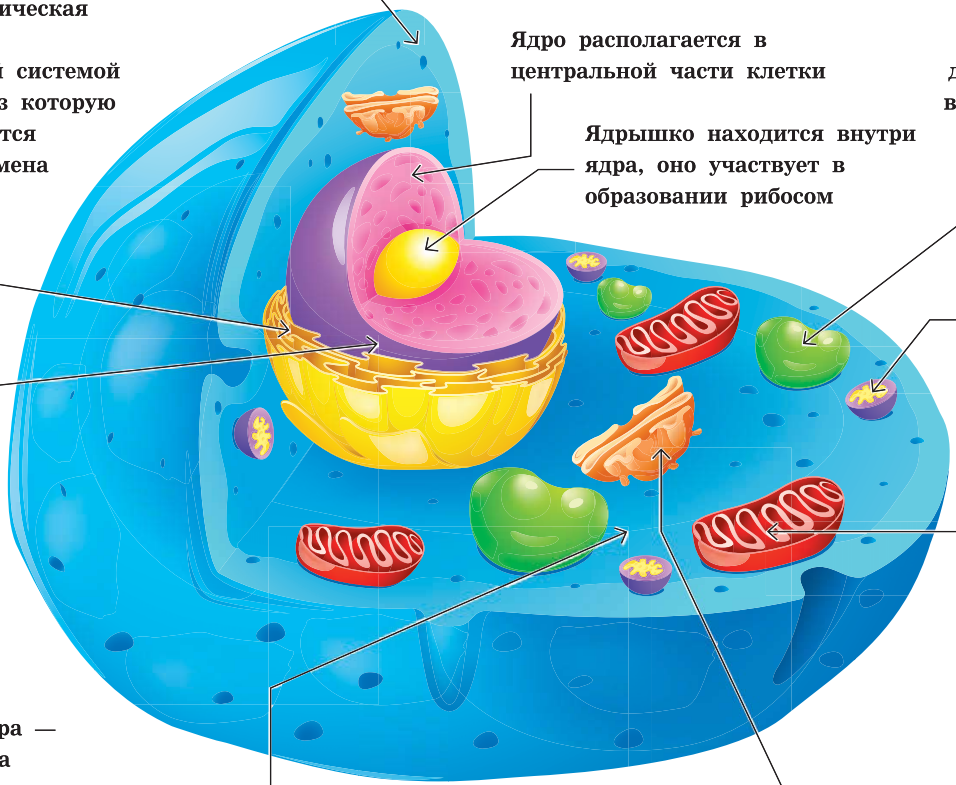
СХЕМА РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО МИРА.

1 — простейшие.
2 — кишечнополостные.
3 — плоские черви.
4 — круглые черви.
5 — кольчатые черви.
6 — моллюски.
7 — членистоногие.
8 — иглокожие.
9 — хордовые.

Животная клетка

Все части организма животного — от костей до крови — состоят из клеток. Клетка окружена мембраной, которая пропускает одни вещества и задерживает другие. Внутри нее находятся вязкая жидкость — цитоплазма и защищенное мембраной ядро, содержащее наследственный материал. В цитоплазме есть маленькие структуры — органоиды, отвечающие за жизнедеятельность клетки.

СТРОЕНИЕ ЖИВОТНОЙ КЛЕТКИ.



Мембрана — оболочка клетки

Эндоплазматическая сеть служит регуляторной системой клетки, через которую осуществляются процессы обмена веществ

Ядро располагается в центральной части клетки

Ядрышко находится внутри ядра, оно участвует в образовании рибосом

Вакуоль служит для пищеварения клетки, регулирования давления и выведения продуктов распада

Лизосомы осуществляют процесс внутриклеточного пищеварения

Митохондрия отвечает за превращение питательных веществ в энергию

Оболочка ядра — пористая, она регулирует проход веществ между ядром и цитоплазмой

Цитоплазма объединяет в одно целое ядро и все органоиды, обеспечивает деятельность клетки как единой живой системы

Аппарат Гольджи — это пузырьки и полости, в которых вырабатываются и сортируются полезные вещества

Цепи питания и пищевые сети

В живой природе осуществляется круговорот сложных веществ. Он включает пищевые цепи. Пищевая цепь — это линейная замкнутая последовательность, в которой каждое живое существо питается кем-то или чем-то и само служит питанием для другого организма. Каждое звено пищевой цепи называется трофическим уровнем (от греческого слова «trophos» — «питание»).

Пищевые цепи

Существует два основных типа пищевых цепей — пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения). Внутри пастбищной пищевой цепи органические вещества создаются автотрофными организмами — продуцентами.

Продуценты, или производители, создают органические вещества из неорганических. К продуцентам относятся растения и некоторые бактерии.

Консументы, или потребители, используют готовые органические вещества. К ним относятся животные.

Консументы 1 порядка питаются продуцентами.

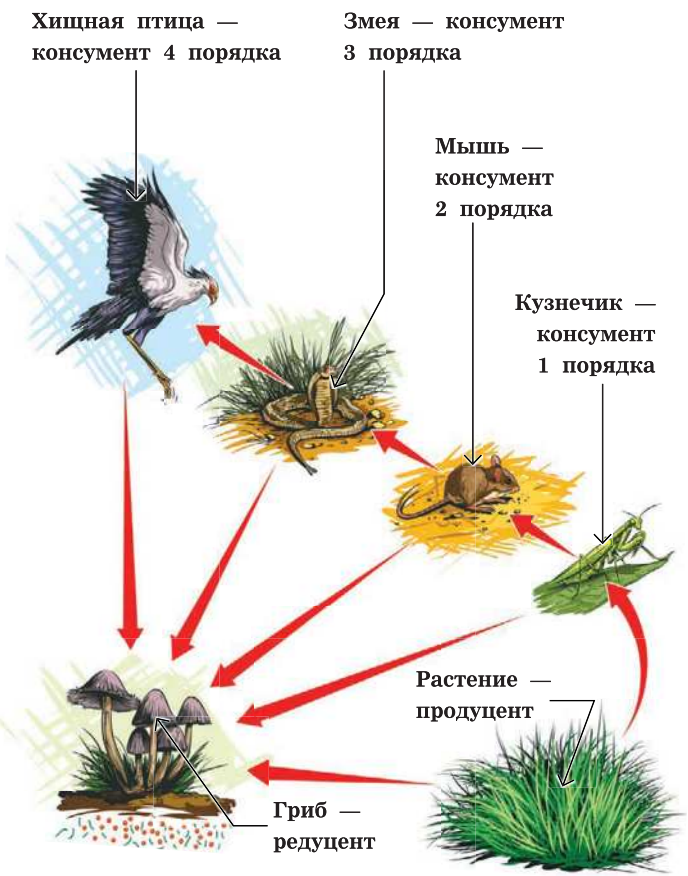
Консументы 2 порядка питаются консументами 1 порядка.

Консументы 3 порядка питаются консументами 2 порядка и т. д.

Редуценты, или разрушители, разрушают, то есть минерализуют органические вещества до неорганических. К редуцентам относятся бактерии и грибы.

Редуценты разлагают органические останки и служат началом детритной трофической цепи.

ПРИМЕР ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ НА СУШЕ.



Детритные цепи питания

В детритных трофических цепях большая часть растений не потребляется травоядными животными, а отмирает и затем разлагается сапротрофными организмами и минерализуется. Таким образом, детритные трофические цепи начинаются от детрита, а затем идут к детритофагам и их потребителям — хищникам. На суше преобладают детритные цепи.

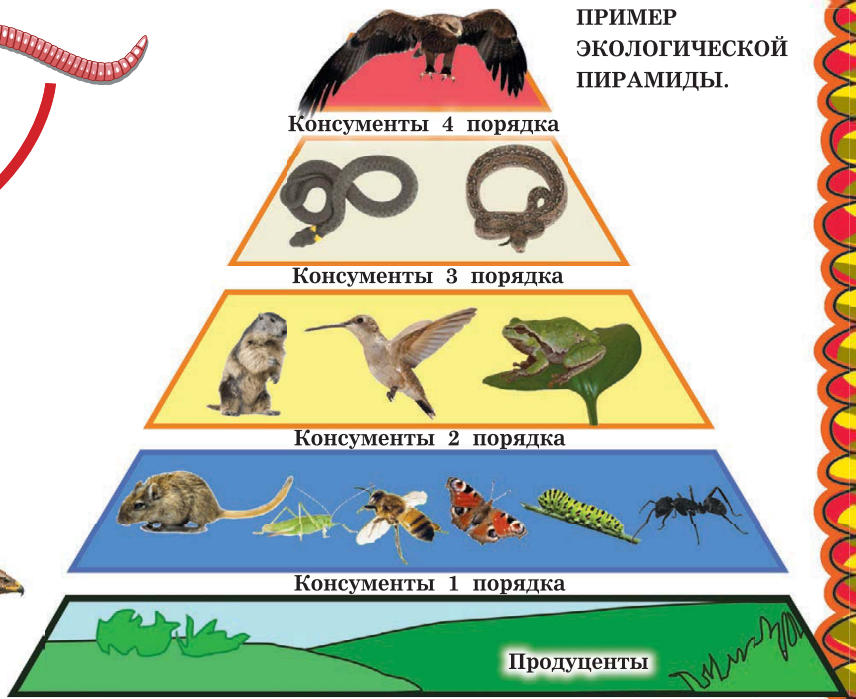
ЧАСТЬ ДЕТРИТНОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ.

Экологическая пирамида

Экологическая пирамида — это графическое изображение соотношения различных трофических уровней пищевой цепи.

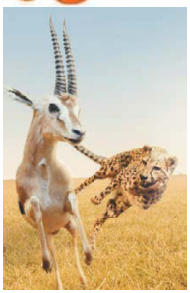
Пищевая цепь не может содержать больше 5—6 звеньев, потому что при переходе на каждое следующее звено 90% энергии теряется. Так, например, для образования 1 кг массы дельфина ему нужно съесть около 10 кг рыбы, а этим 10 кг необходимо 100 кг корма — водных позвоночных, которым, в свою очередь, для образования такой массы необходимо съесть 1000 кг водорослей и бактерий. Если изобразить эти величины в порядке их зависимости, то действительно образуется своеобразная пирамида.

ПРИМЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПИРАМИДЫ.



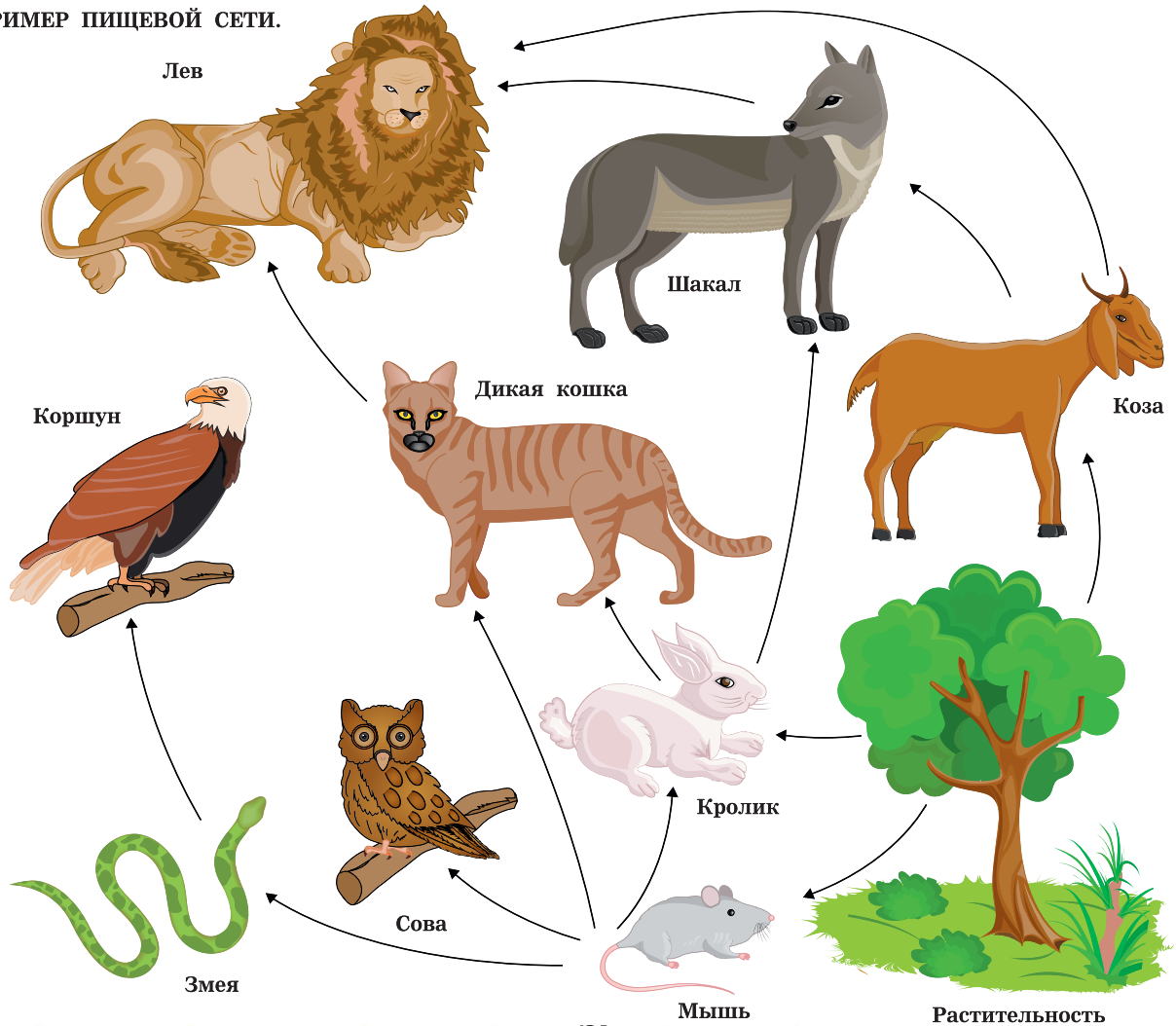
Пищевые сети

Зачастую живые организмы в природе взаимодействуют между собой более сложно, и визуально это больше похоже на сеть. Животные, особенно хищники, могут питаться самыми разными организмами, причем из различных пищевых цепей. Таким образом, пищевые цепи переплетаются, образуя пищевые сети.



Хищный гепард охотится на травоядную антилопу — фрагмент сети питания.

ПРИМЕР ПИЩЕВОЙ СЕТИ.

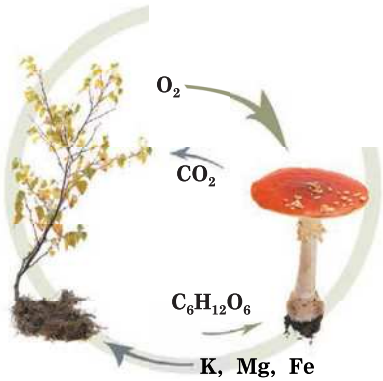


Симбиоз

Симбиоз — совместное существование двух организмов разных видов, которые могут приносить друг другу пользу или вред. Так, например, пищеварение животных и человека невозможно без определенных видов бактерий. А для отдельных сортов орхидей есть свои «индивидуальные» опылители. Такое сосуществование и называют симбиозом.

Симбиоз гриба и березы

Между ядовитым грибом мухомором и березой имеет место симбиоз. Гриб получает сахар и кислород от дерева, а сам снабжает его минералами и диоксидом углерода.

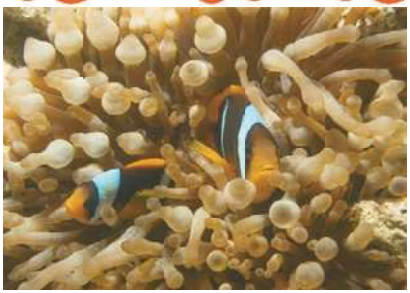


Виды симбиоза

Виды симбиоза	Характер взаимоотношений	Примеры
Мутуализм	Взаимная польза, обязательное сосуществование	Рак-отшельник и актиния, орхидеи и их опылители
Комменсализм	Пользу получает один вид, другому это не приносит ни пользы, ни вреда	Мелкие рыбы, которые двигаются без усилий, используя слой трения, примыкающий к телам крупных морских животных.
Протокооперация	Отношения между видами взаимовыгодны, но не носят постоянного характера	Носорог и птицы, которые избавляют его от паразитов
Аменсализм	Один вид — аменсал, претерпевает угнетение роста и развития, а второй — ингибитор, таким испытаниям не подвержен. Как правило, они не являются конкурентами за пищу	Сфагновые мхи и сосудистые растения (покрытосеменные и голосеменные) на болоте
Паразитизм	Вид симбиоза, при котором паразит использует хозяина как среду обитания и источник питания, принося ему вред	Кукушка, подкладывающая яйца в гнезда других птиц, глисты, болезнетворные бактерии

Содружество рыбы и кораллового полипа

Коралловые полипы, или актинии, и яркие рыбки-клоуны получают друг от друга взаимную пользу. Рыбки поселяются между ветвей актинии и так спасаются от хищников, при этом очищают свое живое убежище, вентилируя воду и поедая остатки пищи своего защитника. Такой вид симбиоза называется мутуализмом.



Мутуализм — вид симбиоза, при котором пользу получают оба существа, причем такие взаимоотношения являются обязательными для их существования.

Буйволовы скворцы поедают паразитов, которые селятся в толстой шкуре носорога. Пользу получают и птицы, и крупное млекопитающее.

Польза для прилипал

Рыбы-прилипалы с помощью присосок прикрепляются к большой рыбе, например китовой акуле, и питаются остатками ее пищи и паразитами на коже. При этом они перемещаются на большие расстояния без всяких усилий. Акуле же прилипалы совершенно не нужны, но и никак не мешают. Такое сосуществование, когда одно живое существо нуждается в другом, а другое не получает ни вреда, ни пользы, называется комменсализмом, или сотрапезничеством.

Одноклеточные и многоклеточные

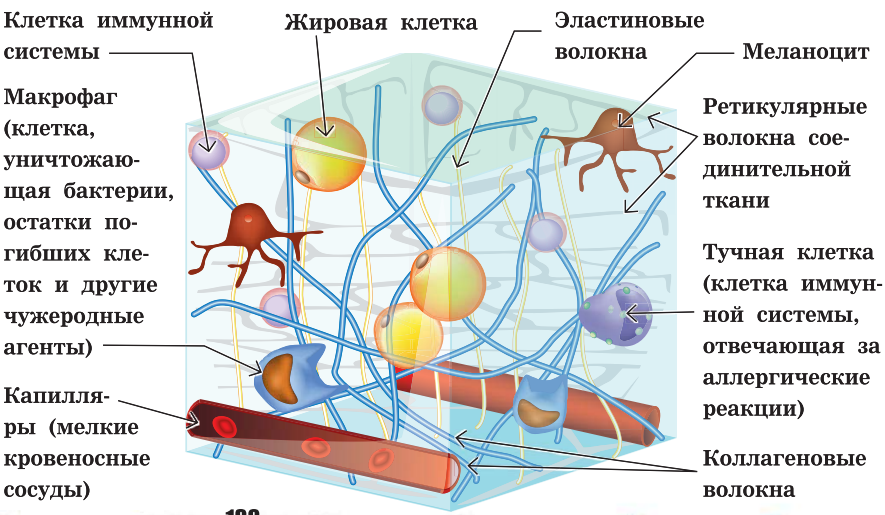
Животные, как и растения, бывают одноклеточными и многоклеточными. К одноклеточным принадлежат свыше 30 тыс. видов, обитающих на дне и в толще воды морских и пресных водоемов, во влажной почве. Размеры простейших в основном микроскопические, но встречаются и более крупные, достигающие нескольких миллиметров и даже сантиметров. Несмотря на то что их тело одноклеточное, оно обладает функциями целостного организма.

Строение многоклеточных

Многоклеточные животные образуют самую обширную группу живых организмов планеты, насчитывающую более 1,5 млн ныне живущих видов. Одной из важнейших характеристик их организации является различие клеток тела. Разные ткани объединены в органы, а органы — в системы органов. Для осуществления взаимосвязи между ними и координации их работы образовались регуляторные системы — нервная и эндокринная. Благодаря контролю за деятельностью всех систем многоклеточный организм работает как единое целое.

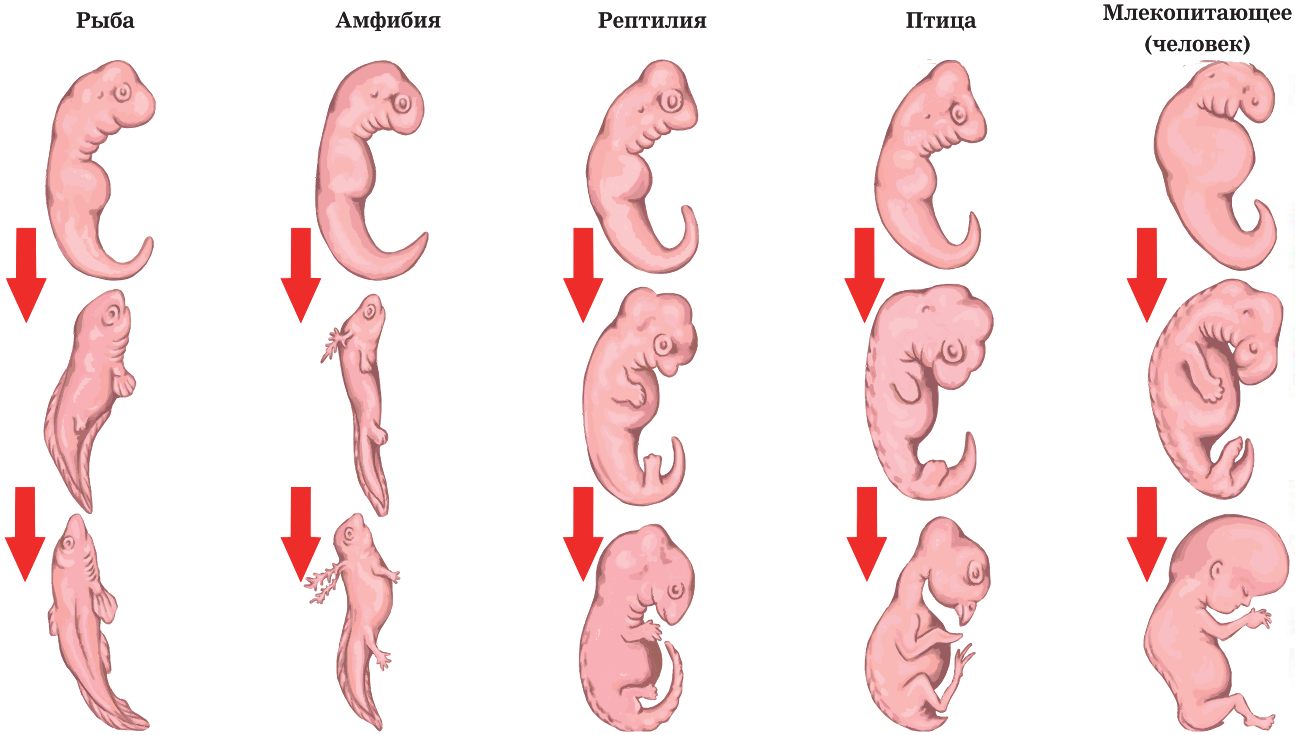
Если рассмотреть под микроскопом каплю воды, взятой из пруда, то можно увидеть крошечное живое существо: длинное, похожее на туфельку, закругленное с одного конца и вытянутое с другого. Это и есть инфузория-туфелька — одноклеточное животное.

Соединительная ткань образует волокнистую сеть, которая поддерживает множество других тканей, образующих органы и системы органов.



Размножение многоклеточных

Многоклеточные животные размножаются в основном половым путем, а примитивные многоклеточные — вегетативно и посредством бесполого размножения. У некоторых животных происходит партеногенез, то есть однополое, девственное размножение.



Все многоклеточные животные развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. В процессе индивидуального развития они проходят стадии дробления, образования двух- и трехслойных зародышей, формирования органов из зародышевых листков. Сходство зародышевого развития животных свидетельствует о единстве их происхождения.

Самки новогвинейского палочника крупнее самцов. Самки могут размножаться путем партеногенеза. Они откладывают яйца, похожие на семена растений: круглые или в форме крошечных фасолин. Из таких яиц могут вылупиться только самки.

Партеногенез, или самооплодотворение, — одна из форм полового размножения организмов, при которой женские половые клетки (яйцеклетки) развиваются во взрослый организм без оплодотворения.

Простейшие

Простейшие одноклеточные животные распространены на всей поверхности нашей планеты и живут в самых различных средах — в морях и океанах, в пресных водах, в почве. Гетеротрофные простейшие относятся к особому царству протист, куда входят также некоторые одноклеточные водоросли и другие организмы, обладающие свойствами и животных, и растений. Среди них есть и паразиты, и возбудители болезней, и самостоятельно живущие организмы.

Одна клетка — один организм

Тело простейшего — единственная клетка — действует как целый организм. Эта клетка и питается, и двигается, и размножается, и избавляется от продуктов обмена.

Передвигаются одноклеточные животные с помощью ложноножек (амеба), жгутиков (эвглена зеленая), ресничек (инфузория-туфелька). Питаются простейшие мельчайшими животными, растительными организмами и гниющими органическими веществами, а паразитические формы питаются соками своих хозяев. Пищу одноклеточные переваривают в пищеварительных вакуолях — пузырьках, заполненных пищеварительным соком.

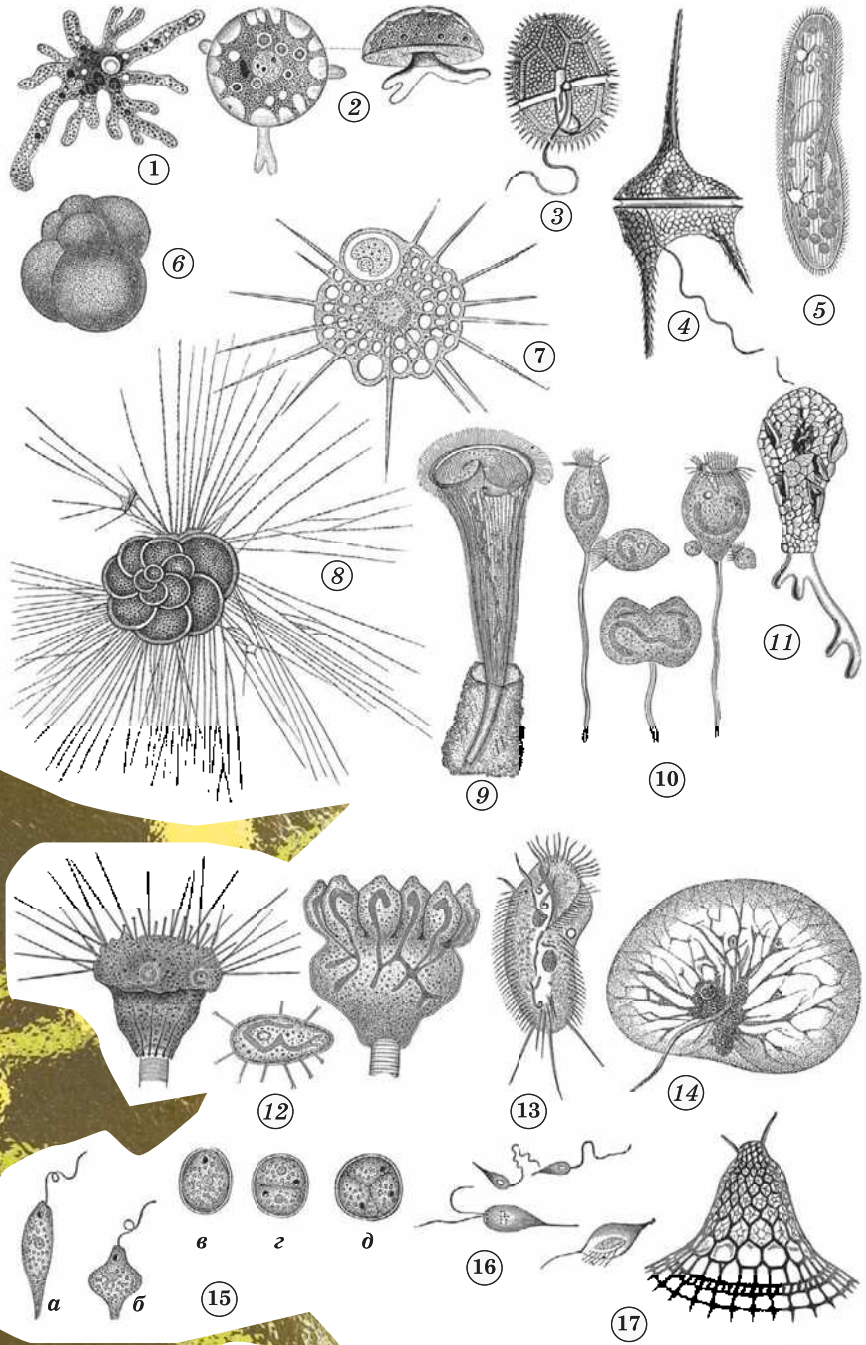
Вклад простейших в экологию

Значение простейших в природе и жизни человека весьма велико. В водоемах они питаются бактериями и гниющими органическими останками, очищая воду и таким образом выполняют санитарную функцию. Кроме того, простейшие сами являются пищей для многих животных и играют большую роль в почвообразовательных процессах. Простейшие обитатели океанов, отмирая, образуют на дне мощные отложения известковых и кремниевых пород, входящих в состав земной коры.

Если зачерпнуть воды из водоема и посмотреть на нее под микроскопом, то откроется удивительная картина.

ВИДЫ ПРОСТЕЙШИХ.

1 — амеба обыкновенная.
2 — арцелла обыкновенная.
3 — перидиний табличный.
4 — цератиум.
5 — инфузория-туфелька луговая.
6 — глобигерина.
7 — актинофрис солнечный.
8 — роталия.
9 — инфузория-трубач.
10 — сувойка малоротая.
11 — диффлюгия грушевидная.
12 — подофрия почкующаяся.
13 — стилонихия.
14 — ночесветка милиарная.
15 — эвглена зеленая:
а и б — активная со жгутиком,
в, г, д — в стадии цисты и перед делением.
16 — лямблия.
17 — радиолярия.



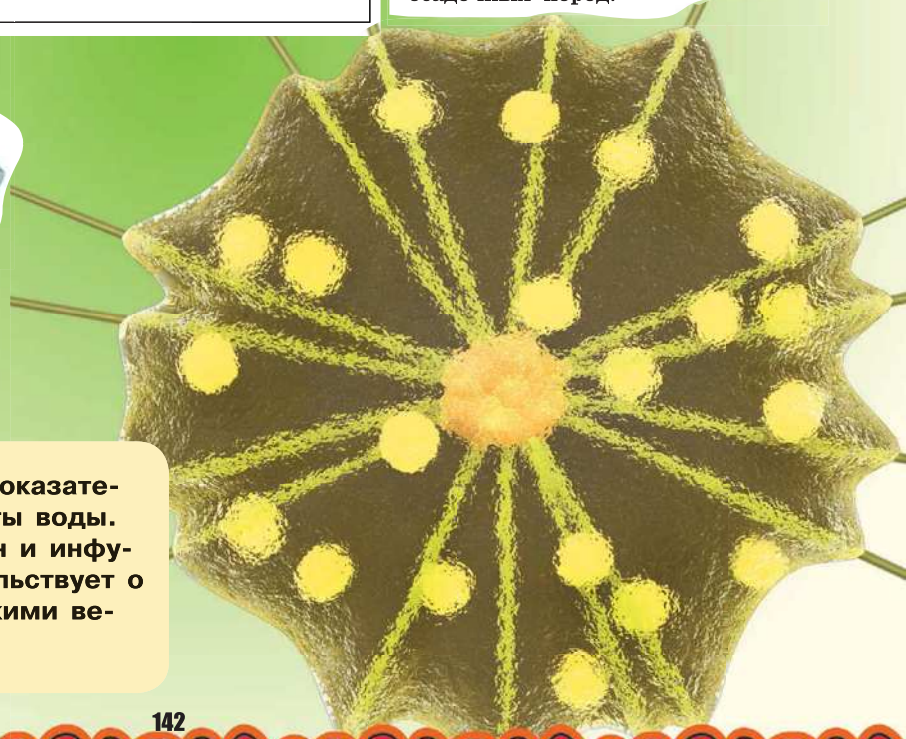
РОЛЬ ПРОСТЕЙШИХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.

Роль простейших в природе и жизни человека

- Звено в пищевых цепях
- Образование осадочных пород
- Биологическая очистка водоемов
- Симбионты
  - Симбиоз с другими биологическими видами
- Паразиты
  - Болезни человека и животных
- Объект лабораторных исследований

Останки радиолярий превращаются в осадочные породы. Ископаемые радиолярии используются для определения возраста осадочных пород.

Из раковинок отмерших и осевших на дно морских фораминифер за тысячелетия образовались мел и известняк.



Многие из простейших служат показателями, или индикаторами, чистоты воды. Так, высокая численность эвглен и инфузорий некоторых видов свидетельствует о загрязненности воды органическими веществами.

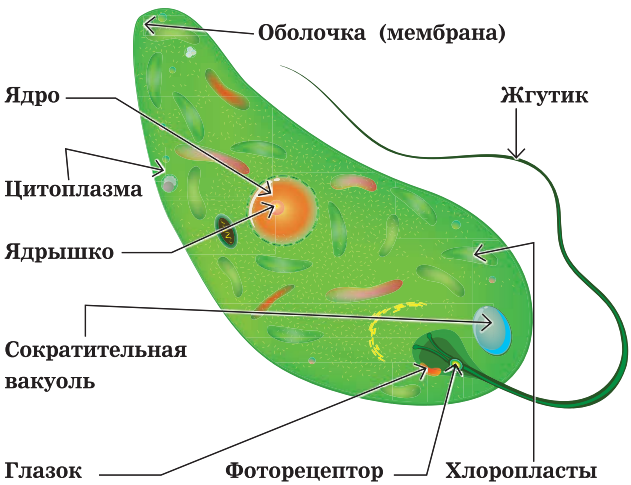
Разнообразие простейших

Большинство простейших имеют микроскопические размеры: самые мелкие из них не превышают 2—4 мкм. Обычными считаются размеры от 50 до 150 мкм, но инфузория бурсария достигает в длину 1,5 мм, а грегарина пороспора (паразит кишечника жуков) — 1 см.

Эвглена зеленая

Эвглена зеленая содержит хлоропласты с хлорофиллом, но, кроме фотосинтеза, питается и как гетеротрофный организм. Она двигается с помощью жгутика, который вращается со скоростью 10—40 оборотов в минуту. В основании жгутика находится глазок из красного мелкозернистого пигмента, который позволяет эвглене находить освещенные места. Кислород поступает через всю поверхность ее тела.

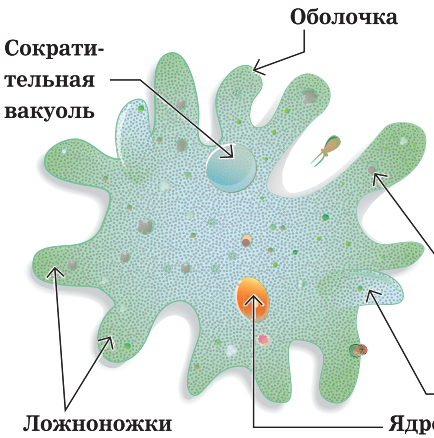
СТРОЕНИЕ ЭВГЛЕНЫ ЗЕЛЕНОЙ.



Амеба

Амеба обыкновенная — это клетка размером 0,2—0,7 мм. Живет амеба в пресноводных, илистых водоемах. Цитоплазма образует выросты — ложноножки, которые окружают пищу — бактерии, водоросли, других простейших. Из цитоплазмы, обволакивающей добычу, выделяется пищеварительный сок, образующий пузырек — пищеварительную вакуоль. В результате пищеварения амеба получает питательные вещества, которые просачиваются из вакуоли в цитоплазму.

СТРОЕНИЕ АМЕБЫ.

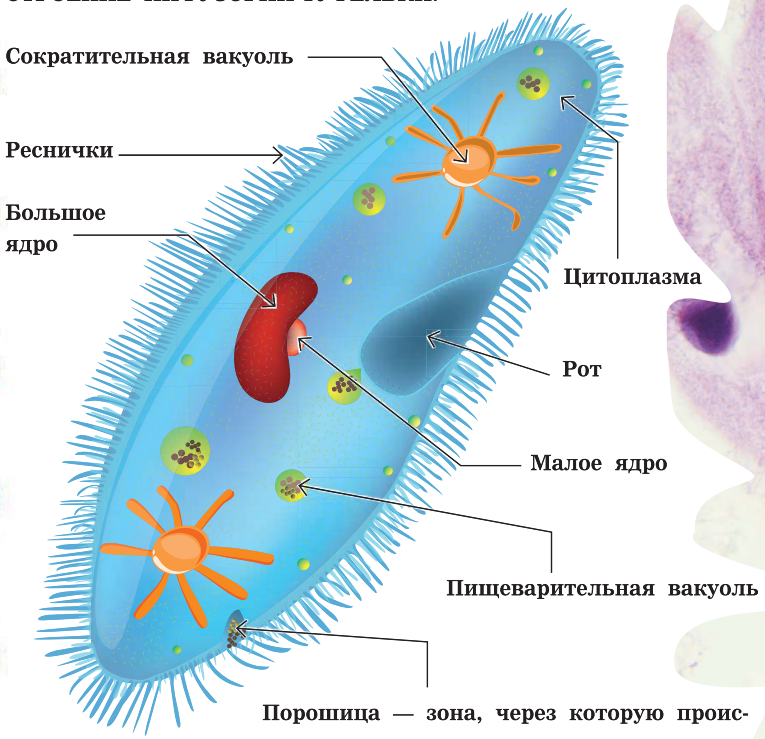


Способ захвата пищи с помощью ложноножек называется фагоцитозом.

Инфузория-туфелька

Тельце инфузории-туфельки, или парамеции, сплошь покрыто тоненькими ворсинками — ресничками. Они, подобно тысячам крошечных весел, загребают воду, заставляя это одноклеточное плыть то вперед, то назад. В клетке инфузории два ядра: большое ядро отвечает за питание, дыхание, движение, обмен веществ, а малое ядро участвует в размножении. Парамеции живут в пресных водоемах и питаются бактериями, дрожжевыми клетками и другими одноклеточными организмами.

СТРОЕНИЕ ИНФУЗОРИИ-ТУФЕЛЬКИ.



Конъюгация

Инфузория обычно размножается делением надвое. Однако ей присущ и половой процесс — конъюгация, которая заключается в следующем. Две инфузории соединяются друг с другом. Большое ядро каждой инфузории исчезает, а малое делится надвое, в результате чего образуется по два ядра. По цитоплазматическому мостику происходит обмен ядрами. Таким образом, в каждом организме оказываются два ядра — свое и чужое. Они сливаются, затем делятся снова и образуют большое и малое ядра. Так происходит обмен и перераспределение генетического материала, что увеличивает жизнестойкость инфузорий.

При конъюгации не происходит размножение, только обмен наследственным материалом.

Простейшие паразиты

Многие простейшие в качестве среды обитания используют другие организмы, то есть ведут паразитический образ жизни. Паразитизм — это форма межвидовых взаимоотношений двух организмов, при которых организм использует другой либо в качестве среды обитания, либо в качестве источника пищи.

Чем опасны паразиты

Многие виды паразитических простейших вызывают тяжелые формы заболеваний человека, домашних и промысловых животных, а также растений. Паразиты обитают на наружных покровах, в тканях, крови и способны поражать органы и системы.

Малярия

Малярийные плазмодии являются возбудителями малярии. В жизненном цикле этого возбудителя задействованы человек и комар. Находясь в организме комара, плазмодии проходят стадии полового развития и образования спорангия. Стадия бесполого развития — шизогония — происходит в организме человека.

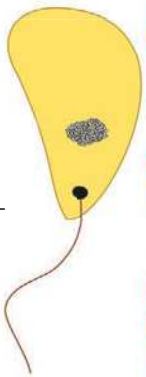
Здоровый человек заражается при укусе комара, инфицированного плазмодиями. С его слюной возбудители проникают в организм человека. С кровью плазмодии попадают в печень, затем снова в кровь, что сопровождается приступами лихорадки.

ПРОСТЕЙШИЕ — ВОЗБУДИТЕЛИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА.

Лямблии — это простейшие, которые паразитируют преимущественно в тонкой кишке и вызывают такое заболевание, как лямблиоз

Урогенитальная трихомонада — возбудитель урогенитального трихомониаза

Трипаносома вызывает сонную болезнь — заболевание людей и животных

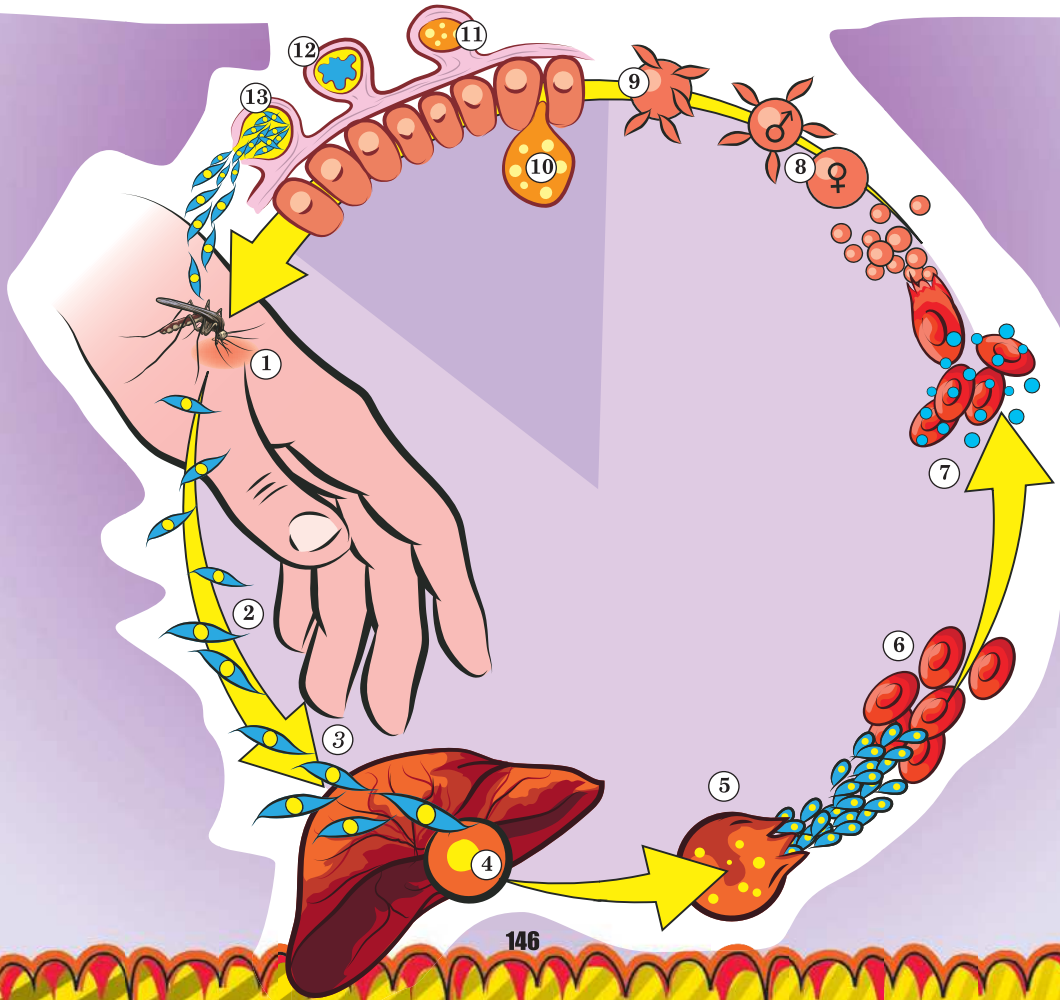


Простейшие рода лейшмания вызывают лейшманиоз — инфекционное заболевание людей и животных

Малярийный комар — переносчик заболевания, носитель малярийного плазмодия

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ.

1 — инфицированный комар кусает человека.
2 — спорозоиты, содержащиеся в слюне комара, попадают в кровь.
3 — спорозоиты проникают в печень.
4 — зараженная клетка печени.
5 — в клетках печени спорозоиты развиваются в тканевых шизонтов, которые растут и размножаются путем многократного деления.
В процессе деления образуются мерозоиты.
6 — мерозоиты внедряются в эритроциты, где происходит эритроцитарная шизогония.
7 — зрелые гаметоциты.
Одноядерные паразиты округлой или полулунной формы постепенно занимают почти весь эритроцит. Оболочка эритроцита разрывается, и токсичные продукты жизнедеятельности плазмодиев вместе с паразитами поступают в кровяное русло.
8 — женские и мужские гаметы.
9 — зигота.
10 — оплодотворенная клетка прикрепляется к стенке кишечника комара.
11 — в стенке кишечника комара образуются спорозоиты.
12 — спорозоиты развиваются.
13 — спорозоиты поступают обратно в кровь.

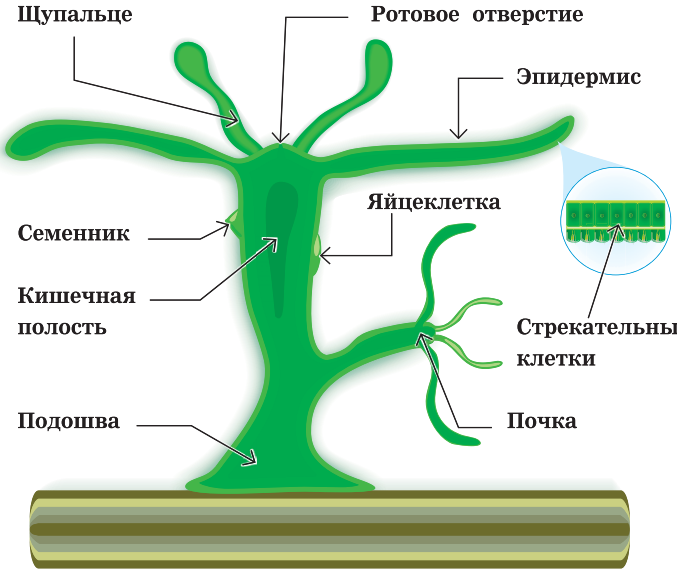


Строение кишечнополостных

Этот тип входит в число самых древних и примитивных многоклеточных животных. К кишечнополостным относятся низшие многоклеточные организмы, тело которых состоит из двух слоев клеток и имеет лучевую, или радиальную, симметрию. Это медузы, полипы, гидры. Для некоторых кишечнополостных характерно наличие стрекательных клеток.

Гидры

Как и у других кишечнополостных, тело гидры состоит из двух слоев клеток: наружного — эктодермы — и внутреннего — энтодермы. Для большинства видов гидр характерна радиальная симметрия.

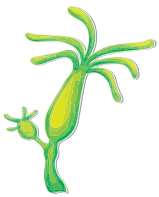


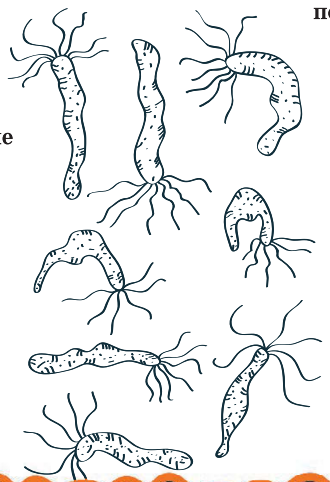
СТРОЕНИЕ ГИДРЫ.

Жизненный цикл гидры

Питаются кишечнополостные мелкими водными животными. Размножаются гидры почкованием. На стенках тела образуются выпячивания — почки, на концах которых появляются щупальца, а между ними — рот. Маленькие гидры отделяются и живут самостоятельно.

Гидра обыкновенная является представителем пресноводных кишечнополостных.



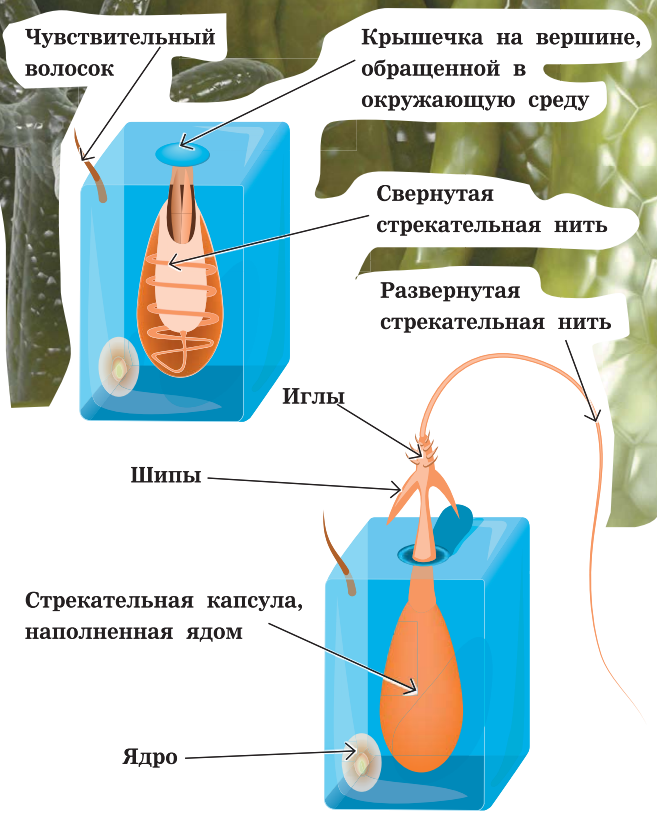


Гидра способна плавать, а может и переползать с места на место. Поочередно присасываясь то подошвой, то передним концом тела с щупальцами, она ползает, подобно гусенице. Гидра может ползти и по-другому, словно кувыркаясь через голову.

Стрекательные клетки

Тело кишечнополостных, а особенно щупальца, усеяно большим количеством стрекательных клеток. В каждой такой клетке имеется стрекательная капсула, внутри которой свернута тонкая трубочка — стрекательная нить. Наружу из клетки выступает чувствительный волосок.

Как только рачок, малек рыбы или другое животное касается чувствительного волоска, стрекательная нить распрямляется, ее конец выбрасывается наружу и вонзается в жертву. По каналу, проходящему внутри нити, из стрекательной капсулы в тело добычи попадает яд, вызывающий гибель мелких животных. Как правило, выстреливают сразу много стрекательных клеток. Затем кишечнополостной организм щупальцами подтягивает добычу ко рту и заглатывает.

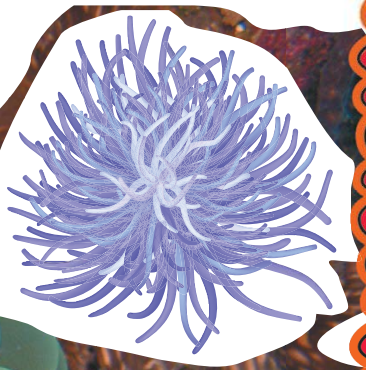


МЕХАНИЗМ РАБОТЫ СТРЕКАТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ.

Коралловые полипы

Коралловые полипы представляют собой самую большую группу кишечнополостных, включающую свыше 6000 видов. Все представители этого класса — обитатели морей и океанов. Около 3500 видов коралловых полипов носят название «кораллы». Некоторых представителей коралловых полипов, например актиний, традиционно кораллами не называют, хотя они и состоят в тесном родстве с настоящими кораллами.

У коралла-мозговика, или пластинчатой платигиры, особи настолько тесно соединены друг с другом, что имеют даже общие ротовые отверстия.



Актинии — это полипы, лишенные минерального скелета. Они очень красивы, их называют морскими цветами. В отличие от коралловых полипов, актинии живут отдельно друг от друга.

Этот кустистый коралл — на самом деле целая колония коралловых полипов.

То, что обычно зовут кораллами, — только скелет колонии, оставшийся после гибели множества мелких полипов.

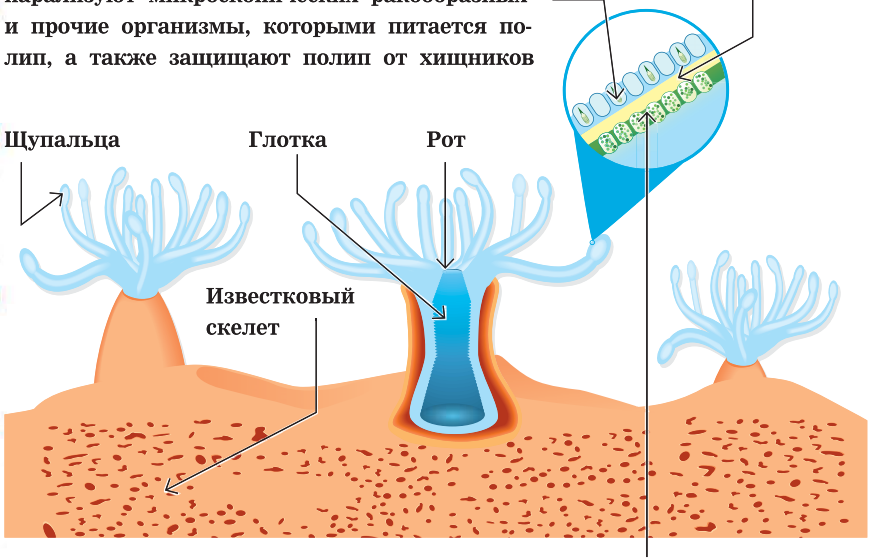
Пузырчатую плерогиру называют иногда виноградным кораллом за утолщенные мягкие щупальца, похожие на ягоды винограда.

Как они устроены

Коралловый полип внешне напоминает цветок с лепестками-щупальцами, число которых кратно шести или восьми. На этом основании кораллы делятся на 6- и 8-лучевые. «Цветок» коралла находится в известковой оболочке, выделяемой им путем извлечения растворенной извести из морской воды. Живая ткань полипов и их оболочки образуют одно целое, называемое колонией кораллов. Большинство видов кораллов после смерти полипов выцветает, и их скелеты становятся белыми.

СТРОЕНИЕ КОРАЛЛА.

Нематоцисты — колючки, расположенные на концах щупалец и наполненные токсинами. Эти токсины парализуют микроскопических ракообразных и прочие организмы, которыми питается полип, а также защищают полип от хищников



Зооксантеллы — симбиотические водоросли, которые живут в клетках полипа и играют важную роль в его питании. До 90% пищи кораллов составляет органическое вещество, образуемое в результате фотосинтеза этих водорослей. Полипы предоставляют водорослям укрытие, а также снабжают их азотом, фосфором и углекислым газом

Украшения из коралла

С древних времен люди ценили красоту и целебные свойства кораллов и использовали их в качестве изысканных украшений. Чаще всего применяют благородный коралл — вид полипов из отряда роговых кораллов. Как правило, он окрашен в красный или розовый цвет, реже — в голубой или черный. Благородный коралл обитает на глубине 10—200 м в Средиземном и Красном морях, а также в районе Гавайских островов, Австралии и Японии.

Для создания бижутерии и ювелирных изделий чаще всего добывают кораллы, имеющие насыщенные красные тона.

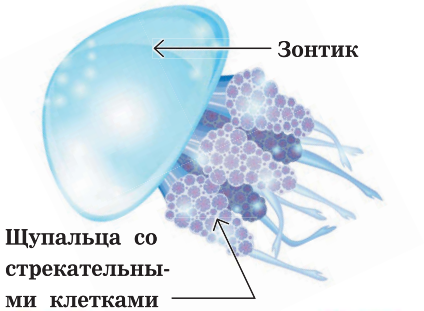
Медузы

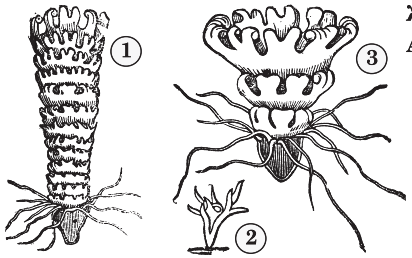
На первый взгляд они кажутся такими разными — подвижная медуза и неподвижный коралл. Однако это одно и то же существо. Медуза — это половое поколение, а полип — бесполое. Полип размножается почкованием. Почки высвобождаются, превращаются в медуз и свободно плавают в морской воде. Мужские особи образуют сперматозоиды, женские — яйцеклетки. После оплодотворения получаются личинки — планулы. Когда планулы оседают на дно, то порождают неподвижные полипы. Так происходит жизненный цикл этого существа.

Реактивное движение

Медуза — фаза жизненного цикла стрекающих кишечнополостных. Большую часть тела медузы составляет мезоглея — соединительная ткань, а само тело образует колокол, или зонтик. Движение медузы — реактивное. Она набирает в полость тела воду, а затем, сокращая стенки зонтика, резко выбрасывает ее.

МЕДУЗА В ДВИЖЕНИИ.

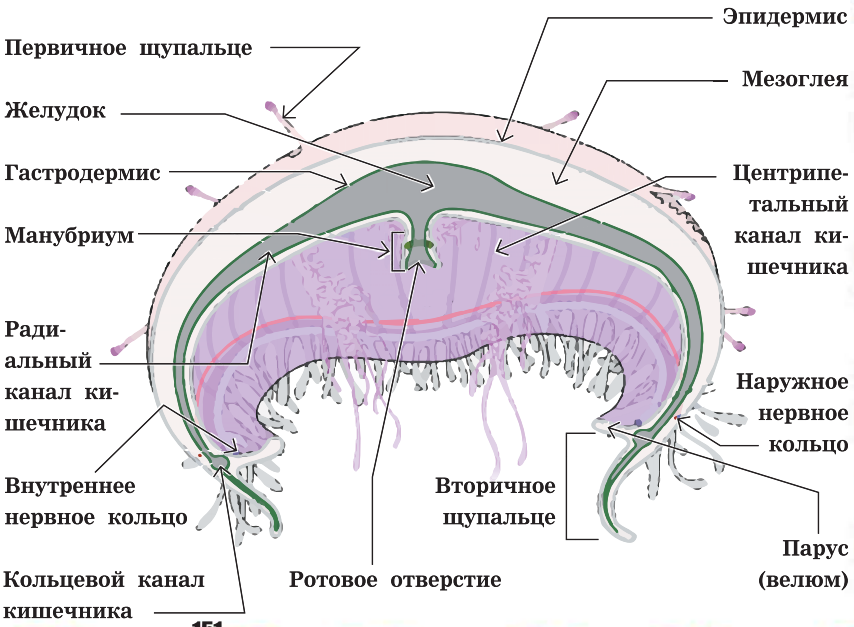




ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МЕДУЗЫ АУРЕЛИИ.

1 — полип с почками, из которых формируются медузы.
2 — неподвижный полип.
3 — подвижная медуза.

СТРОЕНИЕ ТЕЛА МЕДУЗЫ В ПОПЕРЕЧНОМ РАЗРЕЗЕ.



Морская крапива

Медуза хризаора обитает в Атлантическом океане. За способность больно жалить с помощью стрекательных нитей ее еще называют «морская крапива». Размер ее колокола достигает 1 м, и у нее имеется 24 щупальца.

Яд медузы опасен для человека, поэтому дайверам следует быть осторожными.

В древнегреческом мифе чудовище по имени горгона Медуза обращало людей в камень своим взглядом. Его победил герой Персей: он посмотрел не на саму горгону, а на ее отражение в начищенном щите. Медуза выглядела как женщина со змеями вместо длинных волос. А морское животное назвали медузой потому, что его щупальца напоминают волосы-змеи мифического существа, к тому же оно опасно.

Горгона Медуза — персонаж древнегреческой мифологии, давший имя морскому животному.

Живое свечение

Пелагия ночесветка, как и некоторые другие медузы, светится в темноте благодаря распаду вещества люциферин. Причем глубоководные медузы светятся красным светом, а те, которые плавают ближе к поверхности, — голубым.

Самое длинное животное нашей планеты — медуза цианея гигантская, известная также как львиная грива. У рекордсменки, выброшенной на берег залива Массачусетс в 1865 г., длина щупалец достигала 37 м, что больше, чем размеры синего кита, а диаметр колокола медузы составлял 229 см.

Яд львиной гривы смертельно опасен. Артур Конан Дойл посвятил этой медузе один из своих рассказов о приключениях Шерлока Холмса.

Морская крапива поедает гребенчатых медуз, которые питаются личинками устриц. Поэтому морская крапива полезна для устричного промысла. Личинок устриц, которых она проглатывает вместе с медузами, эта хищница выплевывает в море целыми и невредимыми.

Ракообразные и многоножки

Так же, как и насекомые, ракообразные и многоножки относятся к типу членистоногих. Данный тип животных получил свое название по способу передвижения — они перемещаются при помощи парных конечностей, разделенных на подвижные части — членики.

Рак-отшельник прячет свое длинное незащищенное брюшко в пустых раковинах морских моллюсков.

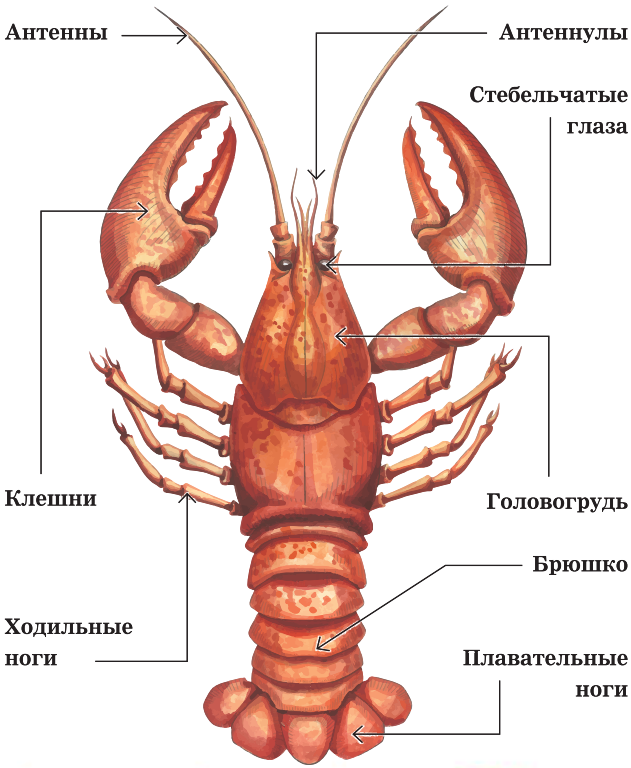
Креветки — одно из любимых блюд человека.

Обычный речной рак вовсе не пятится назад при движении. Он ползает головой вперед. А вот встретив врага, начинает бить хвостом, чтобы сделать воду мутной, а затем быстро пятится назад, стремясь стать менее заметным.

Строение ракообразных

Ракообразные — древние водные животные (за исключением обитающих на суше мокриц), имеющие сложное членение покрытого хитиновым панцирем тела. К ним относятся креветки, омары, водяные блохи, мокрицы и морские желуди. У ракообразных до 19 пар членистых ног, выполняющих различные функции: захват и измельчение пищи, передвижение, защиту, спаривание, вынашивание потомства. Они предпочитают очень чистую пресную воду. Питаются ракообразные червями, моллюсками, рыбами, растениями.

СТРОЕНИЕ РАКООБРАЗНЫХ НА ПРИМЕРЕ ЛОБСТЕРА.



Крабы обычно обитают в воде или поблизости от воды.

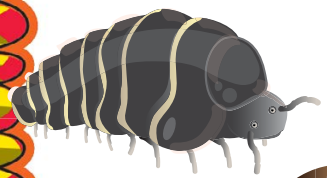
Мокрица — наземное ракообразное.

Мокрица-броненосец в случае опасности сворачивается в шар. Броненосцами этих мокриц назвали за твердую оболочку, разделенную на сегменты.

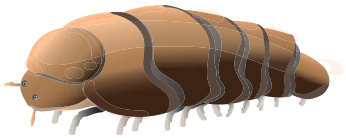
Любители влаги и темноты

Известно около 9000 видов многоножек. Среди них есть хищные и растительноядные. Все эти животные избегают сухости и дневного света. Поэтому днем они прячутся в различных укрытиях, которые покидают только ночью или после дождей, и то на короткое время.

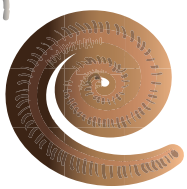
МНОГОНОЖКИ.



Многоножка окаймленная

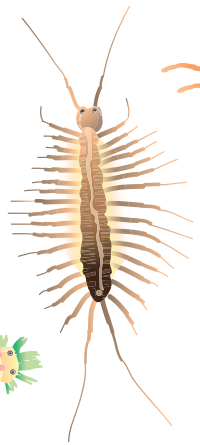


Черная гигантская многоножка

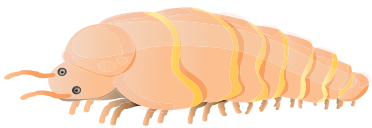


Коричневая змеевидная многоножка

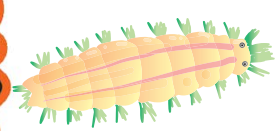
Американская короткоголовая многоножка



Обыкновенная мухоловка



Коричневая гигантская многоножка

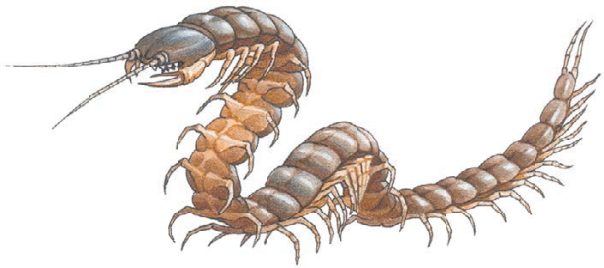


Щетинистая многоножка

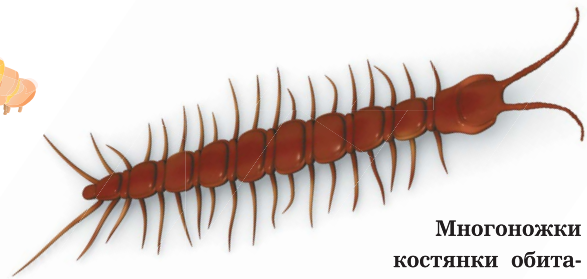
Тигровая гигантская многоножка

Строение многоножек

Тело многоножки поделено на ряд сегментов, и на каждом из них имеется одна пара ножек. У большинства многоножек насчитывается от 15 до 23 таких сегментов, а это означает, что у них может быть от 30 до 46 ножек. Наиболее важной является передняя пара, которой многоножка хватает добычу.



Гигантская сколопендра достигает длины 26 см. Этот ночной хищник охотится на крупных насекомых и на мелких позвоночных животных.



Многоножки костянки обитают под корой, камнями и в почве, причем могут проникать в нее весьма глубоко.

Паукообразные

У паукообразных тело разделено на две части — головогрудь и брюшко. У этих животных 8 ходильных ног, которые оканчиваются гребенчатыми коготками. Но кроме ходильных ног паук имеет еще две пары конечностей — ядовитые хелицеры и педипальпы, которые могут использоваться и для захвата добычи, и для размножения, и просто как чувствительные придатки.

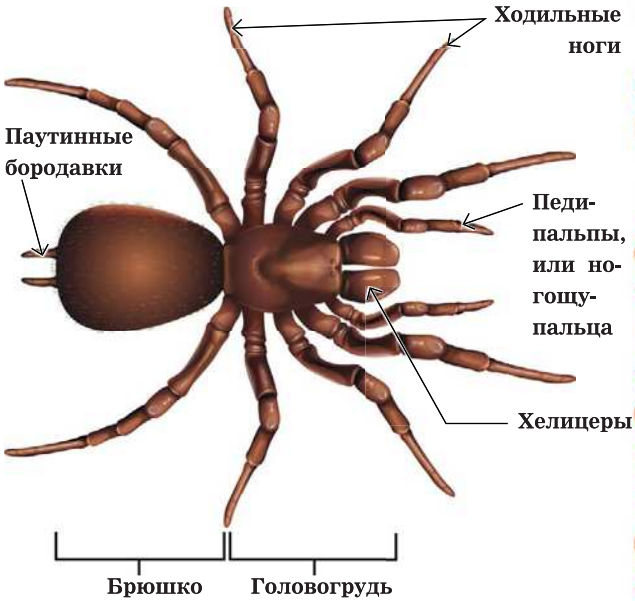
Опутав насекомое своей паутиной, паук может приступать к трапезе.

Древнегреческий миф повествует о том, как девушка по имени Арахна осмелилась состязаться с богиней Афиной в искусстве ткачества, но та уничтожила ее работу за непочтение к богам. Арахна попыталась покончить с собой, но была превращена в паука. Так ей было суждено всю жизнь плести паутину, а паукообразных стали называть в ее честь — арахнидами.

Хищник и жертва

Пауки — хищники, питаются они главным образом насекомыми и другими мелкими членистоногими. В пойманную добычу паук впрыскивает ядовитую жидкость, которая убивает жертву и действует как пищеварительный сок.

СТРОЕНИЕ ПАУКА.



Паутина

Пауки ткут ловчие сети из паутины, которая вырабатывается в паутинных железах (бородавках), находящихся на заднем конце брюшка. Из разных желез получаются разные виды нитей. Это и ловчие липкие нити для поимки добычи, и нити для заплетания добычи, и крепкие нити, по которым пауки бегают, и нити, из которых они сооружают кокон для потомства.

Пауки используют паутину для самых разных целей. Способность выделять паутину обеспечила паукам высокую выживаемость в природе.

Как пауки видят мир

В отличие от насекомых, у пауков не фасеточные, а простые глаза. В зависимости от вида их может быть от двух до двенадцати.

Некоторые пауки обладают хорошим зрением и даже различают цвета.

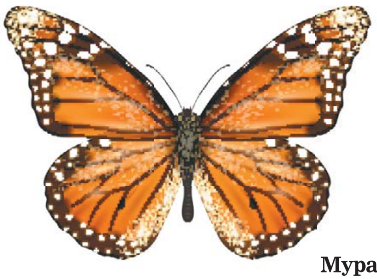
Самка после оплодотворения плетет кокон, куда помещает яйца, и носит его на кончике брюшка две-три недели. Затем она выпускает от 40 до 100 паучат и носит их на себе, пока те не научатся добывать пищу самостоятельно.

Водяной паук — единственный из пауков отлично приспособился к подводному существованию. Дышит он воздухом, который захватывает, поднимаясь на поверхность воды.

Мир насекомых

Насекомые — это самый многочисленный класс животных. Считается, что на нашей планете живет около 1,5 млн видов насекомых. Однако ученые предполагают, что на самом деле количество видов насекомых приближается к 30 млн, только они еще не описаны.

НЕКОТОРЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ НАСЕКОМЫХ.



Бабочка — чешуекрылое насекомое

Муравей — перепончатокрылое насекомое (крылья есть только у цариц, рабочие муравьи бескрылы)

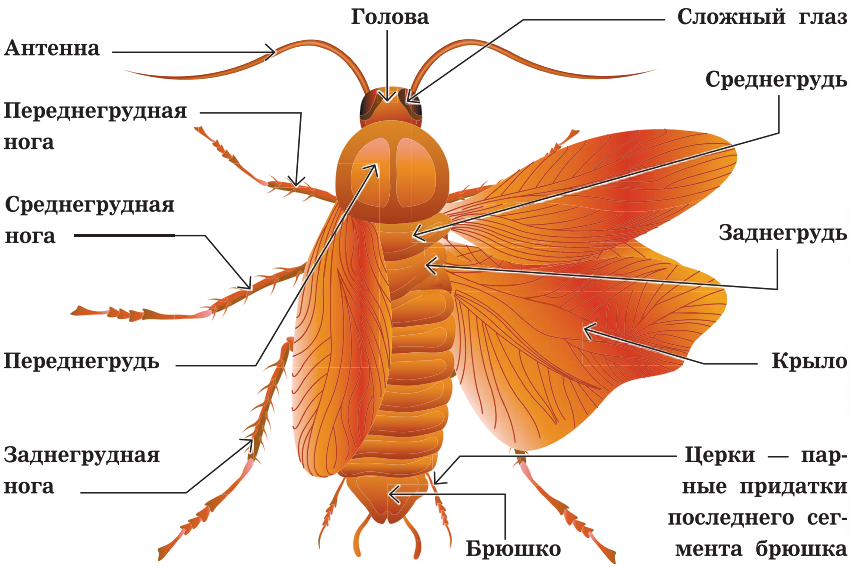
Стрекоза имеет два основных подотряда — равнокрылые и разнокрылые

Божья коровка — жесткокрылое насекомое, то есть жук

Строение насекомых

Насекомые, как правило, наземные членистоногие существа. У них 6 членистых ножек, а тело состоит из сегментов, разделенных насечками, отсюда и название. Тело делится на голову, грудь и брюшко. А внутреннего скелета, который есть у позвоночных животных, насекомые не имеют. Но зато у них есть наружный скелет — кутикула, состоящая из особого вещества — хитина.

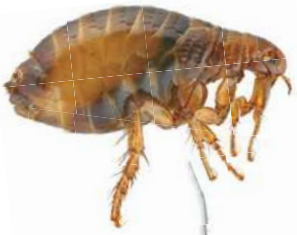
СТРОЕНИЕ НАСЕКОМОГО НА ПРИМЕРЕ ТАРАКАНА.



Где обитают насекомые

Насекомые живут всюду, в том числе и на телах других животных. Леса облюбовали разнообразные жуки-короеды и жуки-лубоеды, поля и огороды — бабочки-капустницы, жилье человека — комнатные мухи.

НАСЕКОМЫЕ БЫВАЮТ БЕСКРЫЛЫЕ И КРЫЛАТЫЕ.



И блоха, и щетинохвостка — бескрылые насекомые. Блоха утратила крылья в процессе приспособления к паразитическому образу жизни и потому считается первично бескрылой

Жуки-светляки светятся благодаря специальным органам, содержащим вещества люциферин и люцифераза. В южных странах таких жуков даже используют как фонарики.

Стрекоза и оса-блестянка — крылатые насекомые

Мир насекомых очень разнообразен. Некоторые жуки умеют светиться в темноте, как светлячки, другие же, наоборот, ловко маскируются среди листьев, как палочники.

Грызущие, сосущие и другие

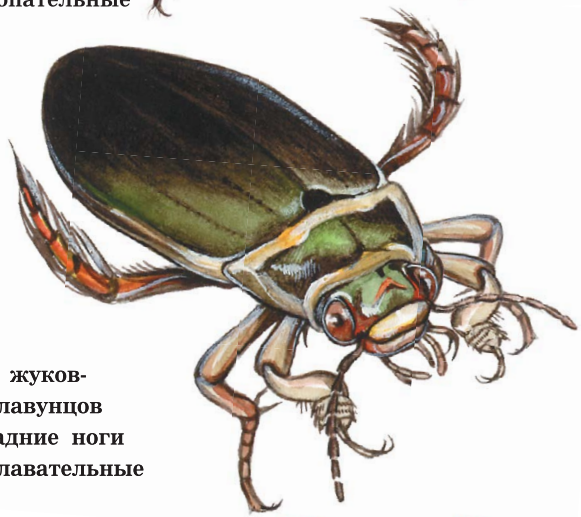
Глаза и рот — важнейшие части тела насекомого. Ротовые органы насекомых приспособлены к поеданию различной пищи, поэтому они могут быть грызущими, сосущими, лижущими, колюще-сосущими. Например, у майского жука, кузнечика, стрекозы ротовые органы грызущие, у комара и клопа — колюще-сосущие, у бабочки-капустницы и других бабочек — сосущие.

Глаза мухи при большом увеличении похожи на мелкую решетку, их называют фасеточными. Дело в том, что глаза насекомых состоят из множества маленьких глазков — фасеток. Слово «facette» в переводе с французского означает «грань».

На груди насекомых находятся три пары ног, а у большинства — и две пары крыльев. Причем они имеют различное строение, обусловленное образом жизни насекомого.

У кузнечиков, живущих в траве, ноги задней пары прыгательные

У жуков-навозников передние ноги копательные



У жуков-плавунцов задние ноги плавательные

Размножение насекомых

Для многих насекомых характерен половой диморфизм, то есть самцы и самки различаются окраской, размерами, даже способностью к полету. После оплодотворения самки откладывают яйца. Они могут быть одиночными, а могут образовывать группы. Через несколько дней или недель из яиц появляются личинки, которые после одной или нескольких линек превращаются во взрослых насекомых. Такое развитие называется метаморфозом, или превращением. Это происходит прежде всего потому, что растущему насекомому необходимо избавляться от своего наружного хитинового скелета. Причем некоторые личинки могут жить много лет, а взрослые насекомые — несколько недель или даже дней.

Имаго — взрослая стадия индивидуального развития насекомых.

Разные куколки бабочек вида данаида монарх.

Неполное превращение

У многих насекомых, например, у саранчи, кузнечиков, стрекоз и клопов, личинки внешне похожи на взрослых особей. Таких насекомых называют «нимфы». Усиленно питаясь, они растут, несколько раз линяют и становятся взрослыми насекомыми. Такое развитие считается неполным превращением.

Полное превращение

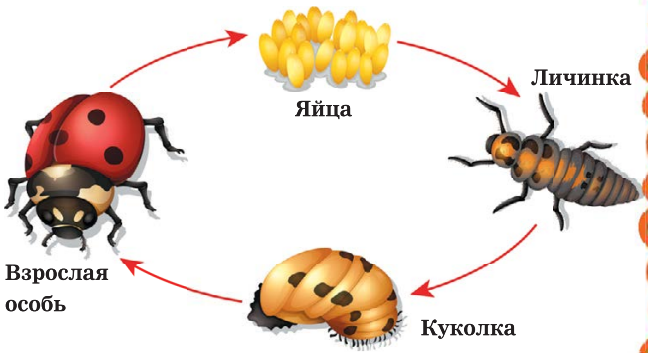
У многих насекомых, например, у бабочек, жуков, мух и пчел, личинки внешне и по способу питания не похожи на взрослых особей. Личинки растут, несколько раз линяют, затем выделяют нити, из которых строят кокон, и становятся куколками. В коконе куколка не питается и не передвигается. Ее органы перестраиваются, вырастают крылья и из кокона выходит красивое взрослое насекомое — имаго. Такое развитие насекомых называют полным превращением.

Стрекоза после последней линьки. Это насекомое развивается с неполным превращением, и его личинки мало отличаются от взрослой особи.

КЛОП РАЗВИВАЕТСЯ ПО НЕПОЛНОМУ ЦИКЛУ ПРЕВРАЩЕНИЯ.

1 — яйцо (1 мм).
2 — первая стадия личинки (1,5 мм). Напивается кровью, затем линяет.
3 — вторая стадия личинки (2 мм). Напивается кровью, затем линяет.
4 — третья стадия личинки (2,5 м). Напивается кровью, затем линяет.
5 — четвертая стадия личинки (3 мм). Напивается кровью, затем линяет.
6 — пятая стадия личинки (4,5 мм). Напивается кровью, затем линяет.
7 — взрослая особь (5—6 мм).

РАЗВИТИЕ БОЖЬЕЙ КОРОВКИ ИДЕТ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ.



Бабочки

Самыми красивыми из царства насекомых по праву считаются бабочки. Своим великолепием они обязаны чешуйкам на крыльях, за что и получили название «чешуекрылые». Чешуйки — измененные волоски, несущие пыльцу. Их расположение, цвет, структура и определяют разнообразие окрасок и узоров крыльев.

От чего зависит окраска

Окраска бабочек бывает двух типов: пигментная, определяемая пигментом чешуек, как, например, у белянок, или оптическая, которая зависит от преломления света в чешуйке. Толщина оптической чешуйки неравномерна, кроме того, ее часть может быть затемнена. Причем лучи света отражаются от разных частей чешуйки под разными углами. Отраженные лучи накладываются друг на друга и дают необычные тона, как, например, у бабочек морфид.

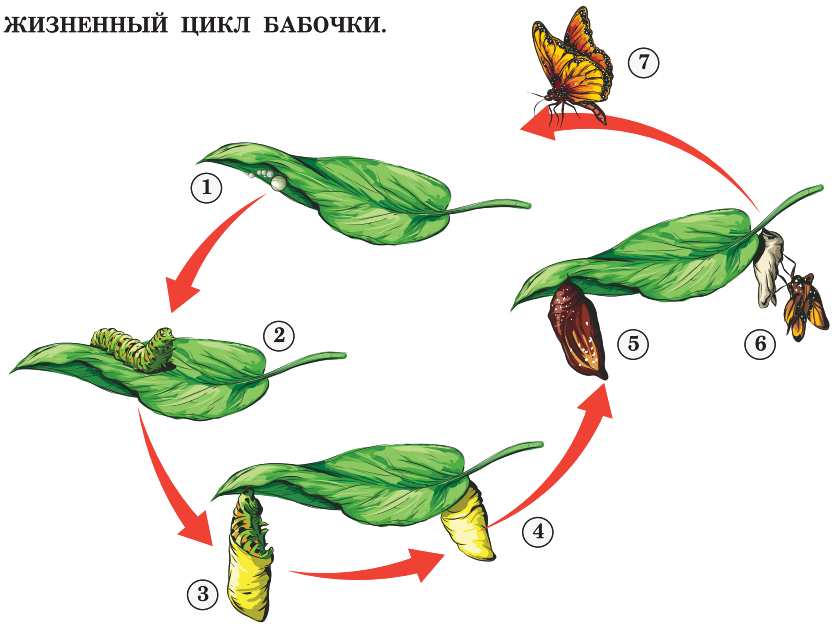
Голубой морфо — очень редкая бабочка. Она поражает необычайной красотой крыльев насыщенного голубого цвета, которые при ярком солнечном свете видны более чем за 300 м.

В поисках воды и солей натрия, необходимых для жизни, бабочки нередко собираются на влажной почве близ водоемов.

Развитие бабочки

Изначально в яйце, которое откладывает бабочка, существует два типа клеток. Одни активны во время развития гусеницы, другие начинают работать, когда та окукливается. После этого в теле куколки происходит интенсивный процесс развития, появляются хоботок, длинные ножки и прекрасные крылья. При этом меняются органы дыхания, пищеварения и размножения. Только после окончания всех этих важных процессов на свет готова появиться новая бабочка.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БАБОЧКИ.



1 — самка бабочки откладывает яйца на листья растения.

2 — появившиеся из яиц гусеницы очень прожорливы: за время роста они увеличивают свою массу в несколько тысяч раз. Изо рта гусеница выпускает тоненькую ниточку, которую наматывает на свое тело, и прикрепляется к ветке.

3 — гусеница сбрасывает полосатую шкурку и становится куколкой. Она висит на ветке неподвижно.

4 — внутри куколки формируется тело бабочки.

5 — через некоторое время оболочка куколки разрывается на границе усиков с крыльями и головы с грудью.

6 — бабочка прикрепляется к ветке, свесив крылья. Под давлением гемолимфы (жидкости, заменяющей кровь), нагнетаемой в жилки крыльев, они расправляются.

7 — когда крылья подсохнут и станут твердыми, бабочка сможет полететь.

Дневные и ночные

Всех бабочек делят на дневных, или булавоусых, и ночных — разноусых. У дневных бабочек на концах усиков располагается утолщение, или булава, а у ночных это бывает крайне редко. Кроме того, большинство дневных бабочек складывают крылья вертикально, показывая их нижнюю сторону, а почти все ночные складывают крылья «домиком», показывая их верхнюю сторону.

Дневная бабочка павлиний глаз.

Павлиноглазка атлас, или князь тьмы, — самая большая ночная бабочка.

Насекомые-вредители

Вредителями называют тех насекомых, которые наносят ущерб здоровью человека, животным и растениям. Для человека полезны хищные насекомые, а травоядные — вредны. Это неудивительно: ведь травоядные насекомые уничтожают урожай, а хищные поедают их.

Полосатый вредитель

Колорадский жук обожает картофельную ботву, листья баклажанов и некоторых других культурных растений. Прожорливые личинки этого насекомого способны обглодать их до основания, нанося непоправимый вред урожаю.

Колорадский жук родом с запада Америки, где он питался дикими пасленовыми. Но с появлением больших картофельных полей он нашел себе новую пищу и расселился по всему континенту. В 1919 г. он добрался до Европы, а в начале XXI в. распространился до Дальнего Востока.

Угроза для пальм

Красный пальмовый долгоносик — жук размером примерно 2,5 см в длину. Его родиной являются тропические регионы Азии, где источником питания ему служат пальмы. Во второй половине XX в. он начал распространяться на запад и стал уничтожать финиковые пальмы в Средиземноморье. В 2006 г. он добрался и до Франции. Справиться с ним нелегко.

КРАСНЫЙ ПАЛЬМОВЫЙ ДОЛГОНОСИК НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ.

Кокон

Взрослый жук — имаго

Личинка

Саранча способна уничтожить урожай на больших территориях.

Нашествия

Саранча похожа на кузнечика, но он — хищник, а она — травоядная. В благоприятные годы саранча питается растениями и живет в одиночку. Однако когда этих насекомых становится много, они изменяют свою форму, собираются в стаи-кулиги и совершают перелеты на сотни и даже тысячи километров, уничтожая все на своем пути.

Для пшеничного поля вредителем номер один является клоп вредная черепашка.

Гусеницы разных видов бабочек поедают листья и почки растений.

Для борьбы с вредоносной тлей, уничтожающей культурные растения, в сады выпускают божьих коровок. Эти хищницы ловко справляются с вредителями.

Переносчиками опасных инфекционных заболеваний являются вши, так как в них обитают болезнетворные бактерии. Захватывая волос коготком, вши прочно удерживаются на хозяине. Яйца, называемые гнидами, вошь приклеивает к волосам или к волокнам ткани белья.

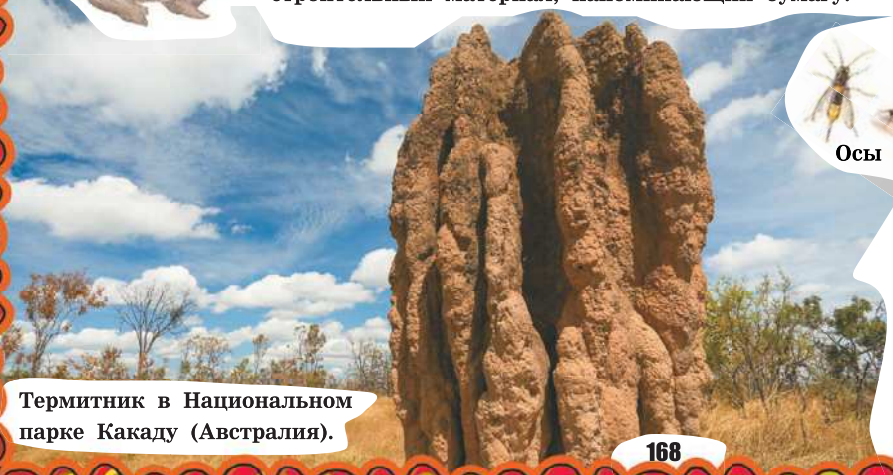
Общественные насекомые

Есть в природе и общественные, или социальные, насекомые, которые живут сообществами, то есть семьями. К ним относятся термиты, муравьи, некоторые осы и пчелы. Семьи состоят из особей различного возраста, выполняющих разные функции. Все члены общества зависят друг от друга и не способны жить вне семьи.

Преимущества коллективной жизни

Семьи общественных насекомых обычно строят крупные жилища, создание которых не под силу одиночным видам. Наличие жилища повышает защищенность не только самих насекомых и их потомства, но и запасов пищи. Важным преимуществом этих насекомых является возможность совместных действий: они вместе защищаются от врагов, захватывают более крупную добычу, недоступную для одиночного насекомого.

В отличие от пчел, осы не выделяют воска, а строят свои гнезда из переработанной древесины. Оса скоблит крепкими челюстями-жвалами древесину, разжевывает ее и склеивает слюной древесные волокна. В результате получается строительный материал, напоминающий бумагу.

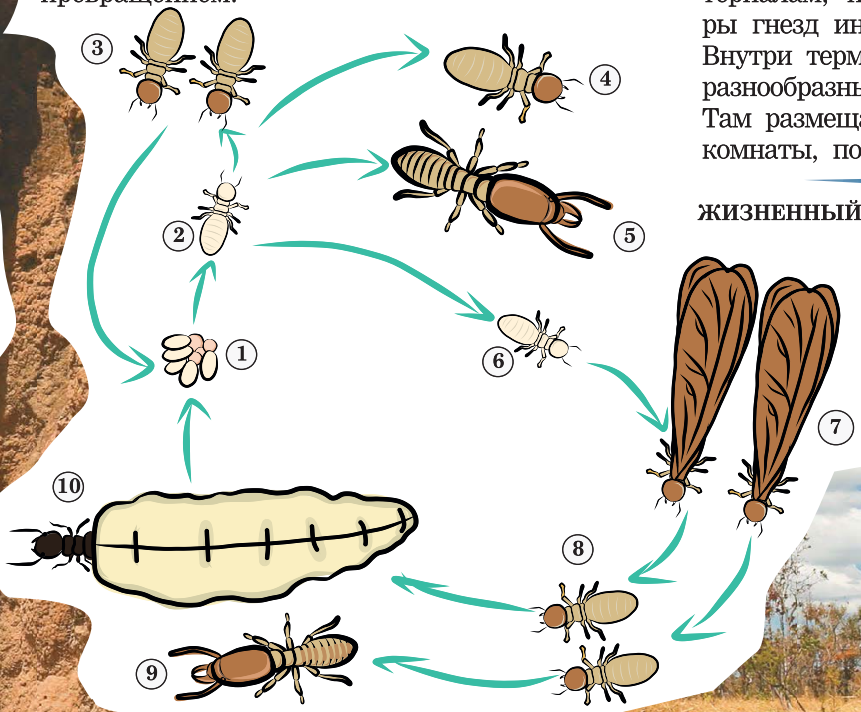


Термитник в Национальном парке Какаду (Австралия).

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ.

Термиты

Термиты — отряд растительноядных насекомых. На первый взгляд эти насекомые напоминают муравьев, но они даже не родственники. Термиты являются сородичами тараканов и относятся к насекомым с неполным превращением.



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ТЕРМИТОВ.

1 — яйца.
2 — личинка.
3 — добавочные половые особи.
4 — рабочий термит.
5 — солдат.
6 — репродуктивная личинка.
7 — крылатые половые особи.
8 — бескрылые половые особи.
9 — самец.
10 — самка.

Жилище термитов

Гнезда термитов чрезвычайно разнообразны по своему внешнему виду, размеру и по материалам, из которых они сооружены. Размеры гнезд иногда достигают нескольких метров. Внутри термитника имеются многочисленные и разнообразные комнаты, залы, пустые галереи. Там размещаются склады с припасами, детские комнаты, помещения для рабочих и т. д.

Семья термитов

Член семьи	Особенности строения	Роль в семье
Самка (царица)	Крылатая, имеют немного увеличенное брюшко	Кладка яиц
Самец (царь)	Крылатый, размером немного больше рабочего термита	Оплодотворение самок. После оплодотворения самец не погибает
Солдат	Бескрылый, с крепкими челюстями	Защита колонии от нападения муравьев и других врагов
Рабочий термит	Бескрылый, небольшого размера	Добыча корма, чистка жилища, уход за потомством

Пчелы

Пчелиная семья может насчитывать от 50 до 100 тыс. особей. Большинство из них рабочие пчелы — это бесплодные самки, у которых видоизмененный яйцеклад служит жалом. Они строят соты, чистят улей, собирают нектар, ухаживают за маткой и личинками, охраняют улей от врагов. Рабочие пчелы живут один теплый сезон.

Как пчела производит мед

У пчел непростой желудок. С ним связан медовый зобик, где из нектара, собранного на цветах, образуется мед. Часть нектара или мед пчела отрыгивает из зобика в ячейки сот или передает другим пчелам. А остальной нектар поступает в истинный желудок через специальный клапан — желудочный рот. Так пчела и питается, и строит соты, которые запечатывает воском — его она тоже производит сама.

Трудяги-пчелы откладывают мед в соты.

Жизнь семьи

В пчелиной семье главная пчела — матка, которая в сутки откладывает до 2000 яиц. Матка крупнее рабочих пчел и живет около 5 лет. К началу лета в улье появляется молодняк, и семья готовится к разделению. Среди пчел начинается волнение и суета: из куколки должна выйти новая матка. Прежде чем это произойдет, старая матка вместе с частью рабочих пчел покидает улей: пчелы роятся. Некоторое время вылетевший пчелиный рой кружится в воздухе и затем огромным клубком повисает где-нибудь на дереве.

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ПЧЕЛЫ.

Рой — это семья пчел, образовавших во главе с маткой обособленную группу. Роением называют процесс формирования роя.

Пчелиная семья

Член семьи	Особенности строения	Роль в семье
Матка	По размерам крупнее остальных пчел	Кладка яиц
Трутень	Самец, не имеет жала	Оплодотворение самок. После оплодотворения самцы изгоняются из улья и погибают
Рабочая пчела	Бесплодная самка, яйцеклад видоизменен в жало	Чистка улья, сбор нектара, уход за маткой и личинками, охрана улья от врагов

Значение медоносной пчелы

Мед — ценнейший продукт, используемый как лечебное средство при многих заболеваниях.

Много веков назад люди научились содержать медоносных пчел и использовать полезные продукты пчеловодства — мед и другие компоненты — для изготовления лекарственных препаратов. В последнее время все большее значение приобретает роль пчел как основных опылителей сельскохозяйственных растений. Польза, которую они этим приносят, во много раз превышает все прочие доходы от пчеловодства.

Ячейки пчелиных сот – правильные шестигранники. Донышко ячейки сложено из трех ромбиков, образующих призму. Каждый ромбик служит одновременно частью соседнего сота. Ячейки, предназначенные для выведения потомства, отличаются по форме от тех, в которых хранят мед.

В улье вставляют специальные рамки с восковыми пластинами, в которых пчелы строят свои соты и откладывают мед.

Муравьи

Муравьи — ближайшие родственники ос и пчел. Муравейник, испещренный сложной системой ходов, — это чудо строительной техники насекомых. В таком жилище могут обитать до 1,5 млн муравьев. Они поддерживают там постоянную температуру и влажность, для чего поднимают наверх хвою и веточки.

У каждого своя роль

В муравейнике существуют строгая иерархия и распределение ролей. Управляет им царица — самка, откладывающая яйца. Рабочие муравьи — тоже самки, но они не производят потомства до тех пор, пока жива царица. Срок ее жизни составляет 15—20 лет, рабочего муравья — до 7 лет, а самцов — всего один сезон. Причем самцы в жизни муравейника не участвуют и погибают сразу после спаривания. В непосредственной близости от царицы находится свита, состоящая из 10—12 рабочих муравьев, которые заботятся о ней: облизывают и кормят.

Лесное жилище муравьев.

Муравьиная семья

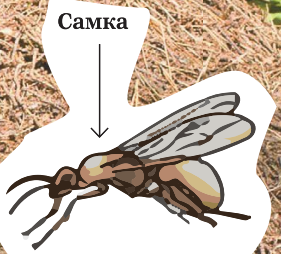
Член семьи	Особенности строения	Роль в семье
Матка (царица)	Крупнее остальных особей. Крылья обламывает после брачного полета	Кладка яиц
Самец	Крылатая особь	Оплодотворение самок. После спаривания самцы погибают
Рабочий муравей	Бесплодная самка, не имеет крыльев	Чистка муравейника, сбор корма, уход за царицей и личинками, защита семьи

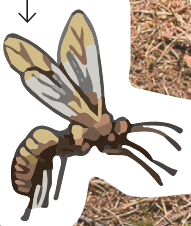
Муравьиная ферма

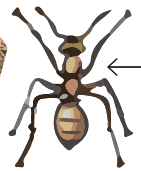
Оказывается, животноводством занимаются не только люди, но и муравьи. Хотя они являются активными хищниками, но держат и «домашний скот». В его роли выступает тля, причем поедают муравьи не только ее саму, но и ее выделения. Это не является формой паразитизма, поскольку без муравьиной заботы тля погибала бы гораздо раньше от других хищников.

Муравьи пасут тлей на растущих рядом растениях и оберегают их. По первому требованию тля выделяет излишки нектара. Чтобы «выдоить» тлю, муравей щекочет усиками ее брюшко.

УСТРОЙСТВО МУРАВЕЙНИКА.







Муравьи-листорезы питаются грибами, которые выращивают в своих гнездах, а пищей для грибов служат древесные листья. Муравьи отрезают части листьев и тащат их домой.

По приблизительным оценкам в мире насчитывается 1 миллиард миллиардов (1 квинтиллион) муравьев, принадлежащих к 12 тыс. видам. Их общая биомасса приблизительно равна биомассе человечества.

Рыбы

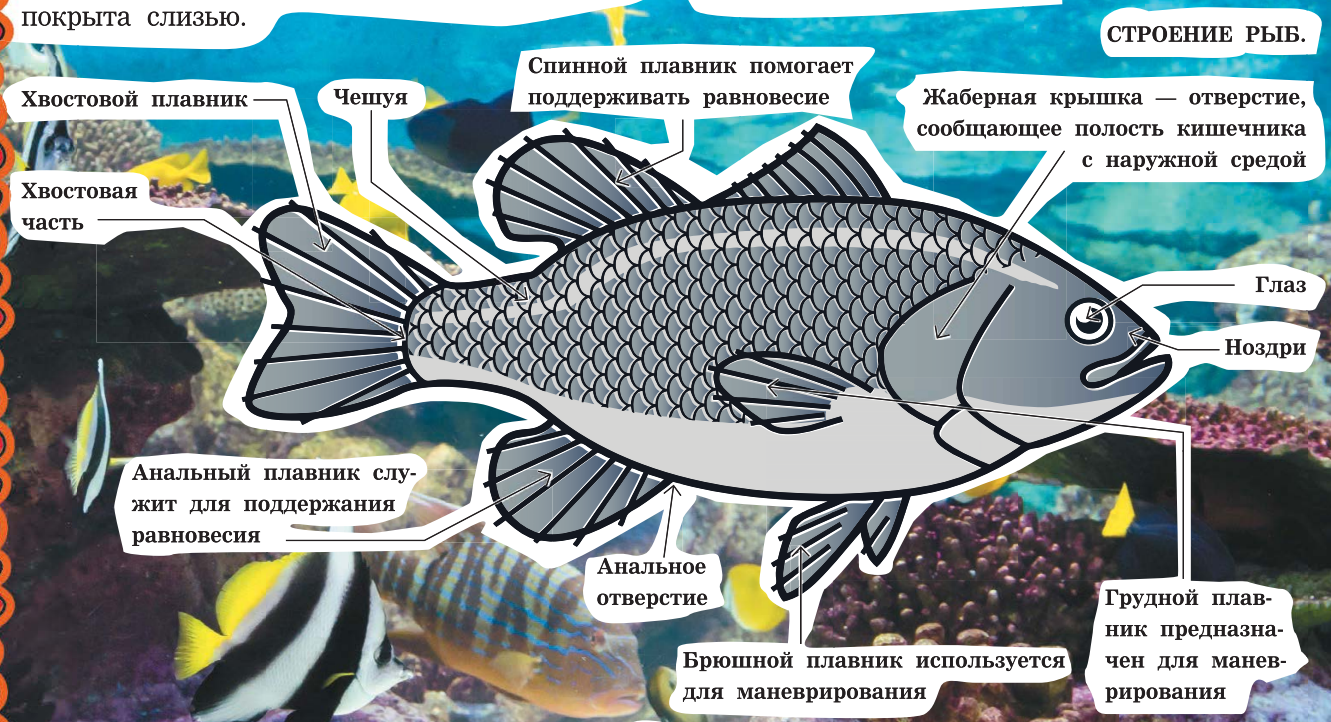
Рыбы — позвоночные животные, которые обитают в воде. Сегодня в реках и озерах, морях и океанах живет более 20 тыс. различных видов рыб. Среди них есть и пресноводные, и морские. Причем рыбы приспосабливаются и к теплым водоемам, и к холодным полярным морям.

Строение рыб

Органами движения всех рыб являются плавники. Они бывают парные — грудные и брюшные и непарные — спинной, анальный и хвостовой. Тело рыбы защищает чешуя, представляющая собой костные пластинки, которые налегают друг на друга, словно черепица. Для уменьшения трения о воду чешуя покрыта слизью.

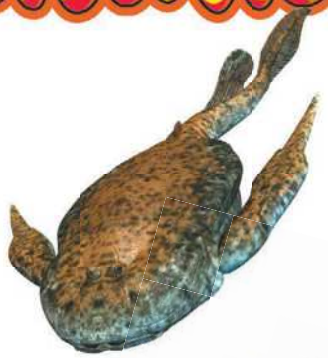
Двухкамерное сердце рыбы, состоящее из предсердия и желудочка, качает по ее сосудам кровь. Центральная нервная система образована головным и спинным мозгом, проходящим по каналу, сформированному отростками позвонков.

Дышат рыбы жабрами.



Первые рыбы

450 млн лет назад на Земле появилось огромное количество самых разнообразных рыб. Среди них были рыбы с настоящими челюстями и бесчелюстные, в чешуе и в костном панцире. Рыбы стали первыми существами, у которых появились челюсти. Рыбы, предположительно, являются предками всех четвероногих.



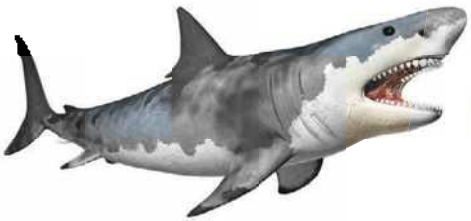
Первые панцирные рыбы были пресноводными. Их голову и переднюю часть туловища покрывал неподвижный костный панцирь, состоявший из пластин.

Агнаты — это вымерший вид рыб, у которых не было настоящих челюстей и зубов.

Хрящевые и костные

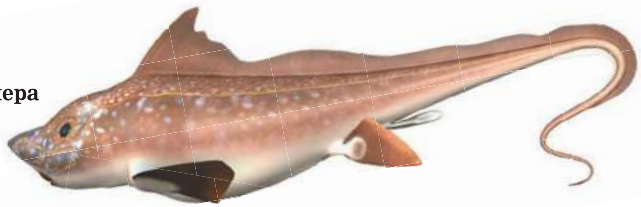
Рыбы делятся на два больших класса: хрящевые и костные. Основной критерий такого деления — вещество, из которого состоит внутренний скелет рыб: хрящ или кость. В отличие от костных, у хрящевых рыб нет плавательного пузыря. Поэтому, чтобы не опуститься на дно, хрящевые рыбы должны находиться в постоянном движении.

ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ.



Большая белая акула

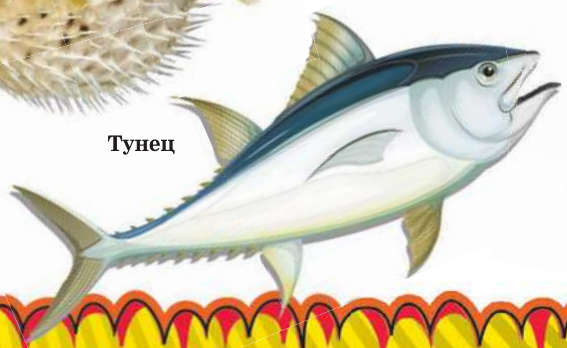
Скат



Химера

КОСТНЫЕ РЫБЫ.

Рыба-еж



Тунец

Сом

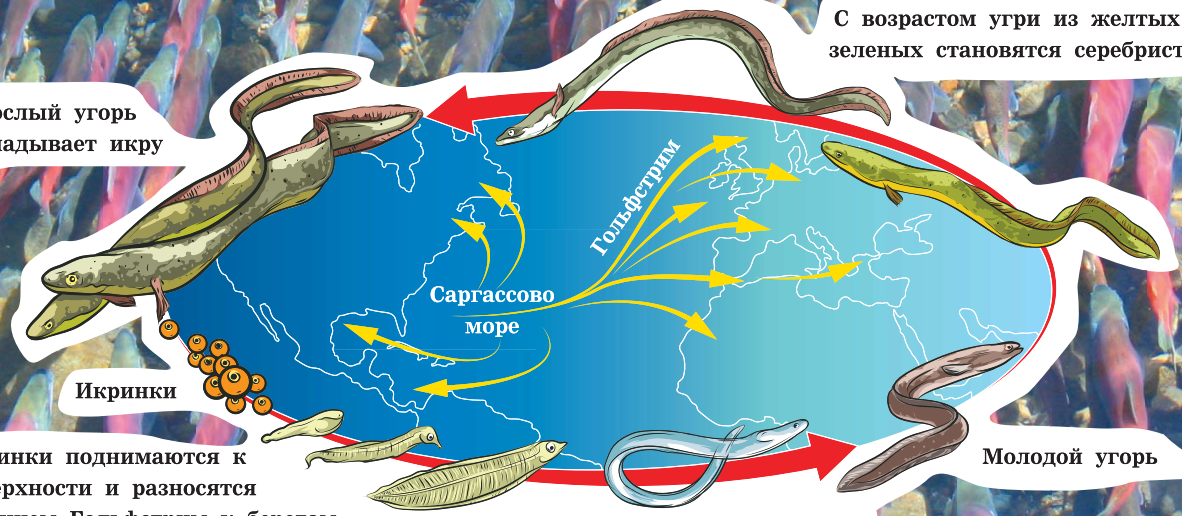
Жизнь рыб

Большинство рыб размножаются посредством икрометания, то есть откладывая икру. Однако есть и такие, которые рожают сформированных мальков, например акулы, скаты. Эти рыбы называются живородящими.

Выведение потомства

Сначала самка откладывает икру, а затем самец должен полить ее специальной жидкостью — молоками, чтобы в икринках зародилась жизнь. Все это рыбы делают в определенных местах — нерестилищах. Некоторые рыбы для нереста совершают путешествия из моря в реки или, наоборот, из рек в моря.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ УГРЯ.



С возрастом угри из желтых или зеленых становятся серебристыми

Взрослый угорь откладывает икру

Икринки

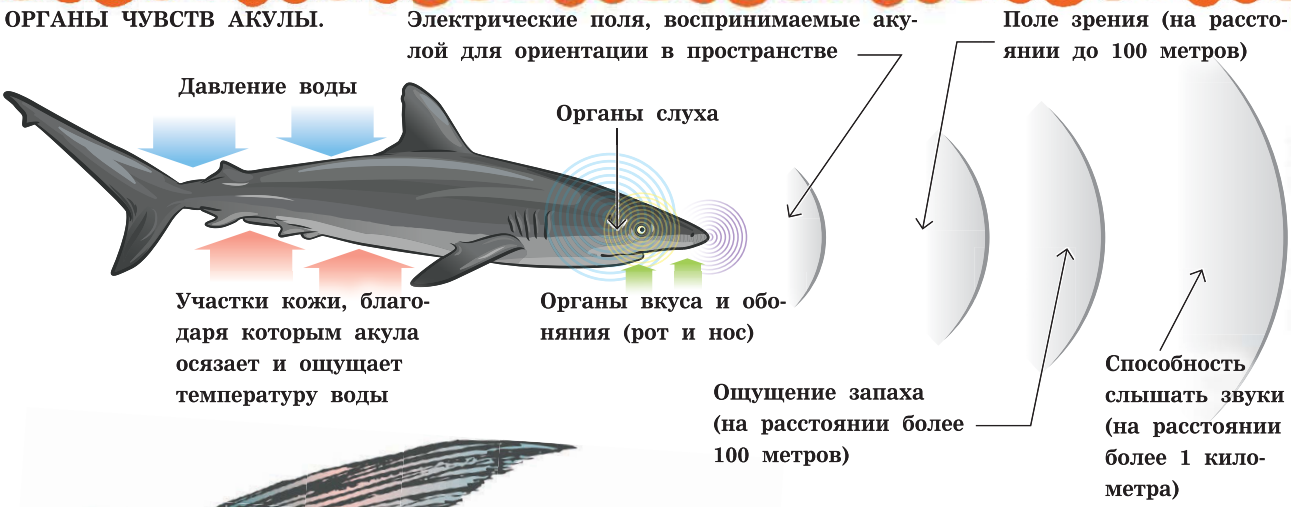
Личинки поднимаются к поверхности и разносятся течением Гольфстрим к берегам Европы

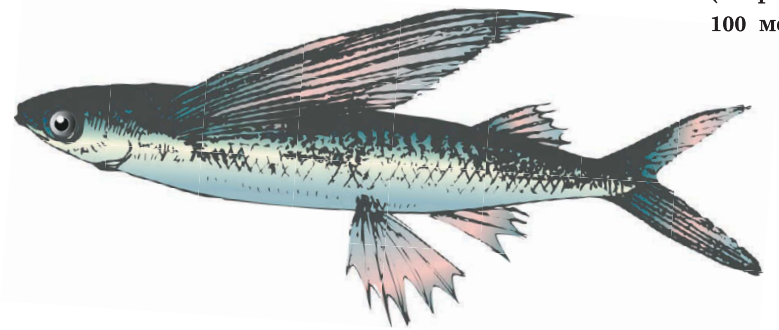
В течение осени и зимы они превращаются в прозрачных стекловидных угорьков

Молодой угорь

На нерест рыбы отправляются большими стаями.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ АКУЛЫ.

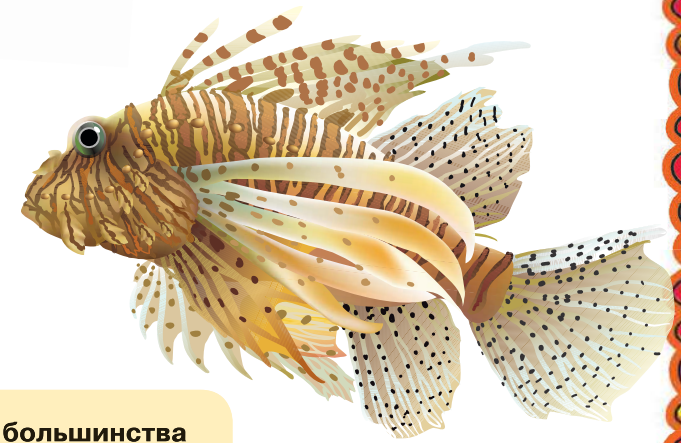




Летучие рыбы благодаря чрезвычайно развитым грудным плавникам обладают способностью перелетать по воздуху более чем на 100 м и взлетать на высоту до 10 м. Иногда они даже залетают на палубы кораблей.

Как рыбы плавают

Рыба движется в воде, сокращая и расслабляя мышцы. А еще она отталкивается от воды, виляя хвостом из стороны в сторону. Плавники нужны рыбе для того, чтобы менять направление и сохранять равновесие.



Боковая линия как орган чувств имеется у большинства рыб. У акулы она состоит из тончайших каналов, лежащих почти под кожей по обеим сторонам тела. Вдоль всего тела акулы тянутся пучки нервных узлов — ганглиев, из которых в полость каналов, заполненную жидкостью, входят структуры, напоминающие волоски.

Морской петух — рыба из семейства окунеобразных. Он передвигается по дну моря на пальцевидных брюшных плавниках.

Земноводные

Лягушки, жабы, саламандры, тритоны и червяги — все это земноводные, или амфибии. Слово «амфибиос» с греческого языка переводится как «живущий двоякой жизнью». И действительно, эти животные приспособлены к жизни и в водной среде, и на суше.

Между двух стихий

Как обитатели и суши, и воды земноводные обеспечены универсальной дыхательной системой. Она позволяет амфибиям дышать кислородом, получаемым не только из воздуха, но и из воды. Пока амфибия находится в воде, она дышит кожей, но как только оказывается на суше — подключается система дыхания легкими и слизистой оболочкой рта.

Зеленая лягушка прекрасно чувствует себя и в воде, и на суше, но предпочитает все же воду.

Разнообразие видов и особенности строения

Земноводные представлены тремя отрядами. К бесхвостым амфибиям относятся лягушки, жабы, пипы, квакши, чесночницы, древолазы, жерлянки и т. д. Хвостатые похожи на ящериц с мягкой, лишенной чешуи кожей. Это тритоны, саламандры и др. Безногие земноводные представлены единственным семейством червяг.

Яркие красные глаза служат красноглазой квакше своеобразным защитным механизмом. Днем квакши спят, а когда слышат приближение хищников, то резко открывают глаза и их ярко-красным окрасом вводят нападающего в замешательство. В момент, когда хищник застыл, квакша убегает.

Червяги внешне похожи на крупных червей или мелких змей. Передвигаются они по земле путем змееобразных изгибаний тела.

Жизненный цикл земноводных

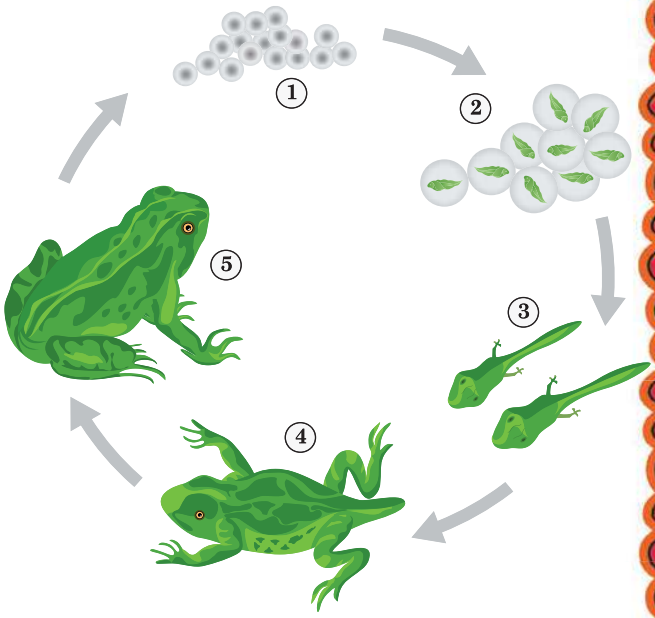
Земноводные откладывают икринки в воде, затем из них появляются головастики, которые сначала живут в воде и питаются растительной пищей. В процессе роста жабры перерастают в легкие, вырастают ноги, и тогда животные уже могут выбираться на сушу.

Приспособления земноводных

К существованию в воде	К существованию на суше
Перепонки между пальцами задних конечностей. Тело уплощено, голова плоская. Ноздри на верхней стороне головы (при погружении в воду остаются снаружи). Оплодотворение и развитие личинки в воде.	Тело состоит из подвижной головы, туловища, конечностей (передних и задних). Задние конечности удлинены и представляют собой сложные рычаги. Кожа всегда влажная благодаря жидким слизистым выделениям кожных желез. Чтобы глаза не высыхали на воздухе, они снабжены веками. Ноздри — орган обоняния и дыхания. Дышат атмосферным воздухом. По бокам головы — барабанные перепонки. Появляется среднее ухо, в котором помещается слуховая косточка.

Амфибий можно разделить на наземные и водные виды. Первые уходят далеко от водоемов, возвращаясь к ним только для размножения. А водные животные большую часть жизни проводят в воде.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЛЯГУШКИ.



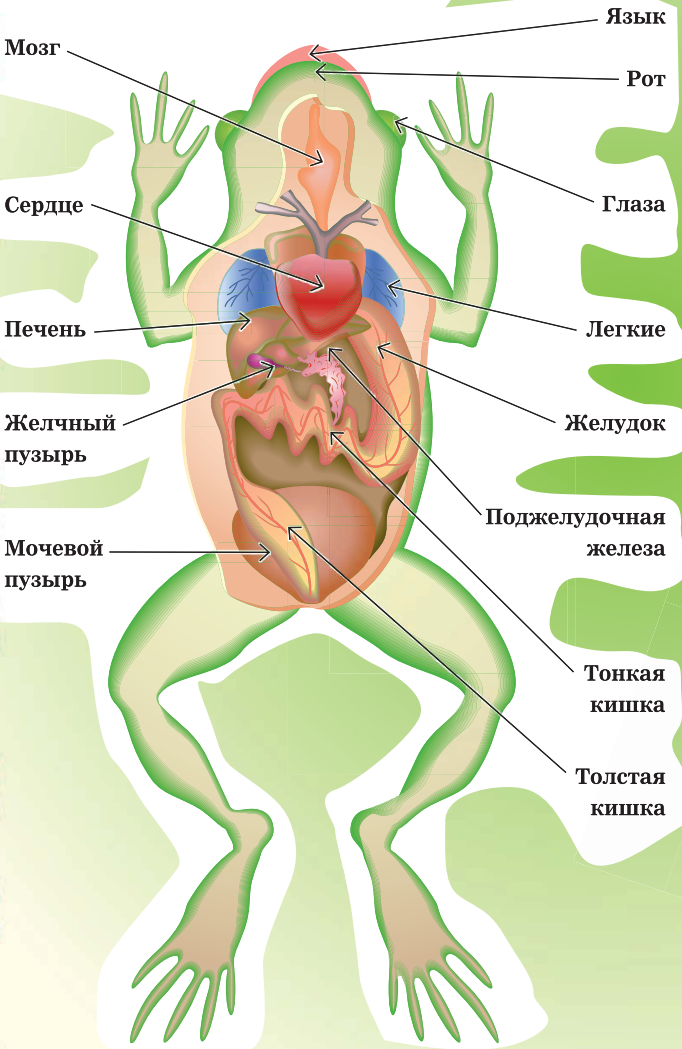
1 — самка откладывает большое количество яиц. Они соединены в сплошную массу и прикреплены к какому-нибудь растению в пруде.
2 — в икринке развивается зародыш.
3 — через несколько дней икринки лопаются и из них выплывают головастики. У них есть хвостовой плавник и жабры.
4 — постепенно головастики превращаются в лягушек, у них вырастают лапки и появляются легкие для жизни на суше. Молодая лягушка уже может покинуть водоем и скакать по земле.
5 — половозрелость у лягушек наступает лишь на третьем году жизни.

Лягушка прекрасно прыгает, в чем ей помогают длинные задние ноги.

Лягушки и жабы

Тело у бесхвостых амфибий короткое, голова крупная, шея практически отсутствует. Бесхвостые имеют две пары конечностей, по земле передвигаются прыжками; в воде плавают, отталкиваясь задними конечностями, снабженными плавательными перепонками. Питаются они в основном насекомыми, но в их рационе могут присутствовать и моллюски, ракообразные, мелкие млекопитающие и даже другие амфибии.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЯГУШКИ.



Лягушки ловят свой корм языком: прилипшая к клейкому языку добыча проглатывается целиком.

Ареал крикливой лягушки — любые мелководья пресных водоемов Северной Америки.

Чем лягушка отличается от жабы

Параметр	Лягушка	Жаба
Среда обитания	Большинство видов предпочитают водоемы	Предпочитает сушу, в воде только размножается
Поверхность кожи	Гладкая, влажная, скользкая	Сухая, с бородавками, содержащими неопасные для человека ядовитые железы
Способ передвижения	Большими прыжками	Главным образом ходит или ползает, слегка подпрыгивая
Наличие зубов	Имеются у некоторых видов	Отсутствуют
Кладка яиц	На поверхности воды	На дне водоема

Свое название рогатая лягушка получила за своеобразные наросты над глазами.

Лягушка-бык — одна из самых крупных лягушек на планете. В длину представители этого вида достигают 25 см. Если впервые слышишь голос лягушки-быка, то трудно поверить, что это голос земноводного, а не крупного зверя. Он скорее напоминает рев быка, что отразилось и в названии вида.

Тритоны и саламандры

У этого отряда амфибий есть хвост, отсутствующий у лягушек и жаб. Конечности у тритонов и саламандр короткие, передвигаются они при помощи ног и волнообразных изгибаний хвоста и туловища. Все эти земноводные — хищники, они охотятся за насекомыми на суше и в воде.

Кроме небольших саламандр длиной 10—30 см встречаются исчезающие виды исполинских размеров, живущие в некоторых районах Китая и Японии. В неволе они могут достигать более 1,5 м в длину.

Китайская исполинская саламандра — самое крупное современное земноводное. Она может весить до 70 кг, а длина ее тела с хвостом достигает 180 см.

Яркая окраска саламандры отпугивает хищников.

Пресмыкающиеся

Ящерицы и черепахи, змеи и крокодилы, а также давно вымершие динозавры — все они представляют один класс животных — пресмыкающиеся, или рептилии. Слово «рептилия» в переводе с латинского языка означает «ползающий». Эти животные произошли от амфибий, вышедших на сушу в конце девона. Это дышащие легкими холоднокровные позвоночные животные. В наши дни известно 7000 видов пресмыкающихся, которые обитают повсюду, кроме Арктики и Антарктики.

Первые рептилии

Около 365 млн лет назад, когда появились первые пресмыкающиеся, на суше господствовали насекомые и другие беспозвоночные животные. Высокий уровень организации рептилий позволял им без труда подавлять беспозвоночных конкурентов. Господство рептилий длилось 200 млн лет, и в этот период они не только освоили сушу, но и смогли вернуться в воду и существенно потеснить рыб. Рептилии поднялись и в воздух, где до них летали только насекомые. Но в конце мелового периода, около 65 млн лет назад, большая часть пресмыкающихся вымерла.

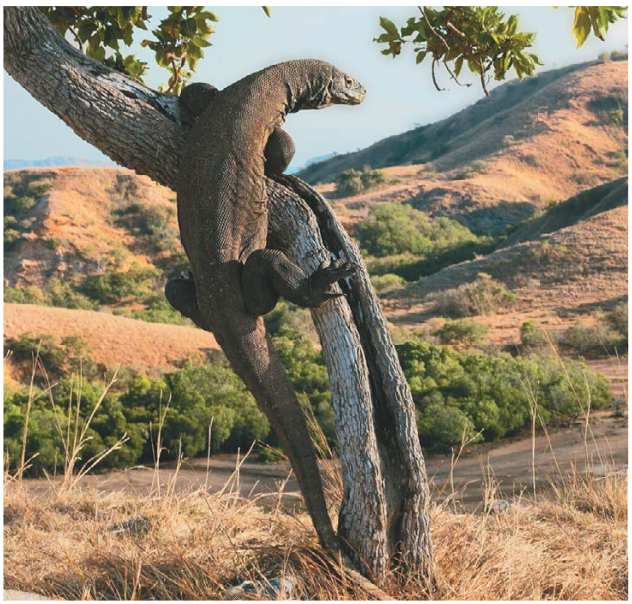
ЭВОЛЮЦИЯ РЕПТИЛИЙ.

Ящерица обладает способностью отбрасывать хвост. Это один из способов защиты: она жертвует хвостом, чтобы спастись. Через какое-то время хвост у нее полностью восстанавливается. Такое явление называется регенерацией.

Самыми большими из рептилий были динозавры, отдельные виды которых являлись и самыми крупными животными, когда-либо обитавшими на Земле.

Отличительные особенности пресмыкающихся

Кожа пресмыкающихся покрыта роговой чешуей, или щитками. Это позволяет отличить их от земноводных, у которых кожа тонкая. Рептилии относятся к холоднокровным животным. Их кровь, а значит, и весь организм не имеет постоянной температуры — она понижается, если понижается температура воздуха. Например, утром тело ящерицы, когда она выходит из своего убежища, холодное и она малоподвижна. И только «накопив» немного солнечного тепла, она начинает жить в обычном для нее режиме.



Гигантский варан, обитающий на индонезийском острове Комодо, достигает длины 3,5 м и весит 130—150 кг. Эта самая большая рептилия в мире предпочитает жаркий климат.

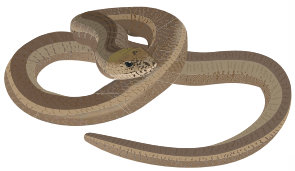
Питание рептилий

Большинство рептилий питаются животной пищей. Так, крокодилы, морские и пресноводные черепахи поедают главным образом рыб и водных беспозвоночных. Почти все ящерицы питаются насекомыми. Многие змеи нападают на ящериц, более мелких змей, земноводных, мелких птиц и млекопитающих. Агамы и игуаны питаются и растениями, и животными. Наземные черепахи — травоядные.

Летучие драконы — единственные пресмыкающиеся, которые могут летать. По бокам между шестью ложными ребрами у этих ящериц расположены широкие кожистые складки, при раскрытии которых образуются своеобразные крылья.

Благодаря особым выростам на пальцах — микроскопическим крючкам — геккон способен лазать по стенам.

При опасности кобра принимает угрожающую позу, раздувая свой капюшон.



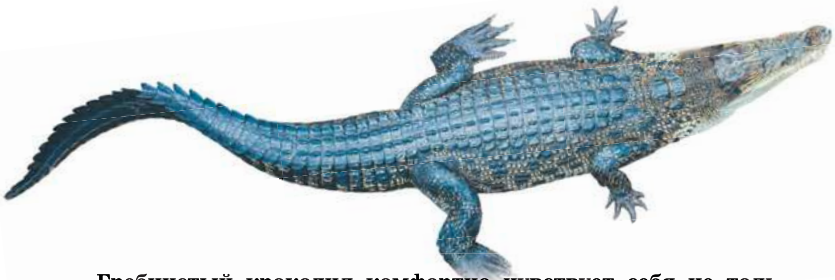
Веретеница напоминает змею, но на самом деле это безногая ящерица.

Крокодилы и аллигаторы

Крокодилы и аллигаторы — представители рода крокодиловых. У них удлиненное тело с четырьмя конечностями, покрытое чешуйками, или пластинками. Аллигаторы значительно мельче своих собратьев, их длина редко превышает 5 м. У настоящих крокодилов рыло относительно заостренное, а четвертый нижний зуб виден снаружи в специальной боковой выемке верхней челюсти. У аллигаторов рыло более широкое, а нижний зубной ряд полностью скрыт за верхним.

Среда обитания

У крокодилов более совершенный солевой обмен, чем у аллигаторов, поэтому крокодилы могут жить в соленой воде, а аллигаторы — только в пресной. Излишек солей выводится из организма крокодила с помощью специальных желез, расположенных на языке, а также с выделениями слезных желез, так называемых крокодиловых слез.



Гребнистый крокодил комфортно чувствует себя не только в речной, но и в морской воде и даже отгоняет от прибрежных вод акул. Ареал этих крокодилов довольно обширен и находится в прилегающих зонах к Индийскому и Тихому океанам.

Капрозух — доисторический сухопутный крокодил. Это животное с острыми зубами и мощной челюстью, достигавшее в длину 6,5 м, охотилось на небольших динозавров.

В отличие от крокодилов, аллигаторы водятся только в пресных водах.

В стране кайманов

Болотистая равнина Пантанал находится в Южной Америке, на границе Бразилии и Парагвая. При разливе рек эта огромная территория площадью 195 тыс. км² почти полностью скрывается под водой. Здесь живет всего 200 тыс. человек, зато кайманов — южноамериканских аллигаторов — 30 млн.

Самый большой из африканских крокодилов — нильский, достигает 6 м в длину, а весит до 1 т. Его называют людоедом, и в родной стихии он очень опасен — плавает со скоростью до 32 км/ч, да и на суше разгоняется до 15—18 км/ч. Поэтому встречи с ним лучше избегать.

Кайманы вольно чувствуют себя на просторах Пантанала и нередко, устроившись на травянистых плотах, передвигаются на большие расстояния.

Южноамериканский аллигатор кайман на брюхе носит твердый костный панцирь, поэтому за ним никогда не охотились ради крокодиловой кожи.

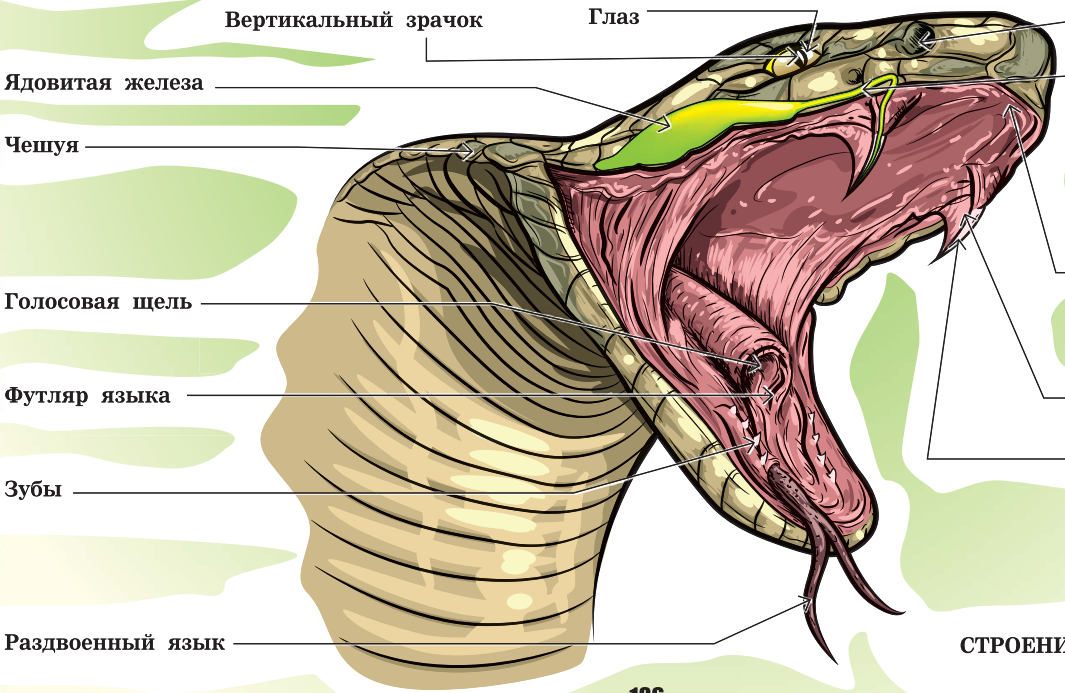
Сородич крокодила гангский гавиал обладает очень длинной и узкой мордой и множеством зубов. Такое приспособление помогает ему охотиться на рыбу. На людей гавиалы не нападают.

Чешуйчатые

Чешуйчатые, к которым причисляют ящериц и змей, относятся к пресмыкающимся высшего порядка. Чешуйчатые — самые многочисленные рептилии, они насчитывают около 6000 видов. Название свое они получили за то, что тело их покрыто различными по форме роговыми чешуями и щитками.

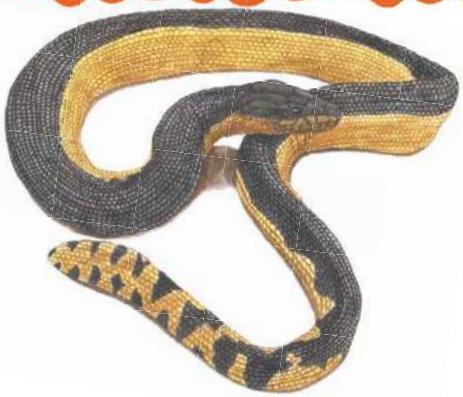
Основные различия змей и ящериц

Показатель	Змея	Ящерица
Челюсти	Имеют подвижные части, благодаря чему пасть может очень широко раскрываться	Фиксированы
Глаза	Не закрываются, защищены прозрачным веком	Имеют обычные непрозрачные веки, которые закрываются
Конечности	Отсутствуют	Присутствуют у большинства видов, кроме безногих ящериц
Ушные отверстия	Отсутствуют	Имеются



СТРОЕНИЕ ГОЛОВЫ ЗМЕИ.

Белогубая куфия — ядовитая змея из семейства гадюковых.

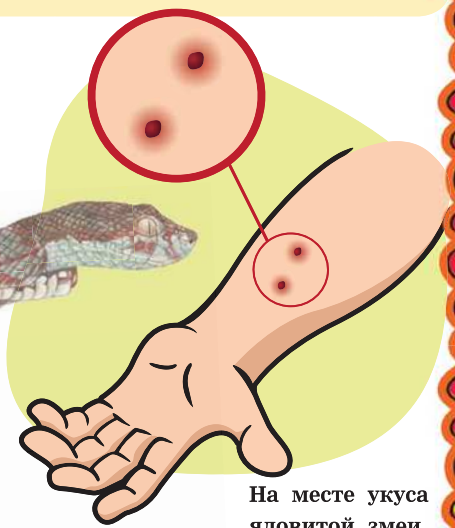


В отличие от наземных, у морских змей заметна сплющенность с боков. Носовые отверстия при погружении закрываются специальными клапанами. Морские змеи способны нырять на глубину до 180 м и оставаться под водой до двух часов.

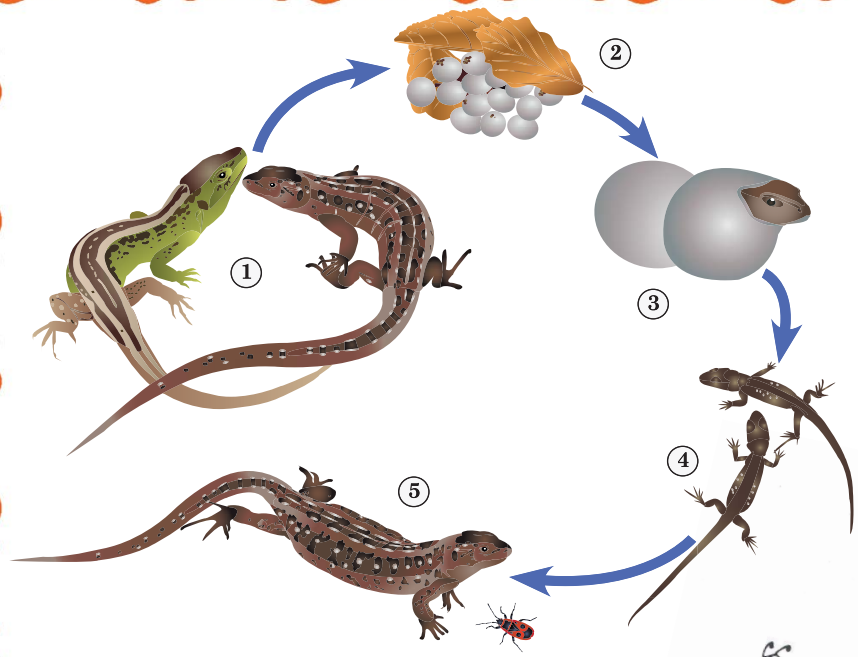
Ядозубы — семейство ядовитых ящериц. В него входит всего 2 вида — жилатье и эскорпион. Они обитают преимущественно на юго-западе США и в Мексике и имеют настоящий ядовитый аппарат, как у змей.

Крысиная змея, или лазающий полоз, живет преимущественно на деревьях.

Мангровая змея большую часть дня проводит на ветках деревьев, а ночью спускается вниз на охоту.



На месте укуса ядовитой змеи остаются две точечные ранки от ее зубов.



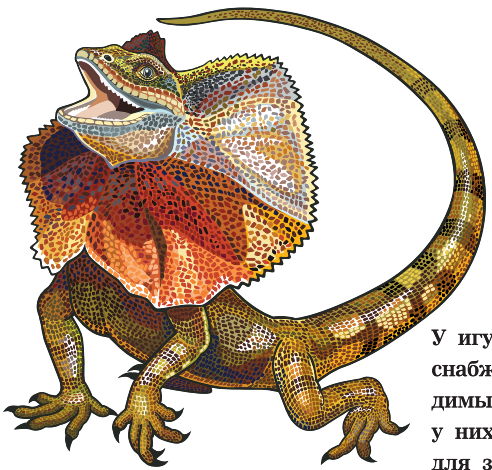
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ЯЩЕРИЦЫ.

1 — самцы ящериц устраивают брачные турниры и ухаживают за самками, после чего спариваются с ними.
2 — ящерица откладывает яйца в песок, почву, среди камней, в кучи гниющих листьев.
3 — через несколько недель на свет появляются вылупившиеся детеныши.
4 — молодая ящерица похожа на взрослую.
5 — ящерицы достигают половозрелого возраста в среднем через один-три года после рождения.

Образ жизни ящериц

С помощью длинного языка хамелеон может ловить добычу на большем расстоянии, чем длина его тела.

Большинство ящериц — хищники. Они питаются различными насекомыми, пауками, моллюсками, червями. Крупные же ящерицы способны нападать даже на небольших позвоночных — других ящериц, лягушек, змей, птиц.



Предвидя опасность, плащеносная ящерица распахивает свой яркий воротник — складку на шее. В таком виде она кажется весьма грозной даже самому серьезному противнику.

У игуан короткие мощные лапы, снабженные острыми когтями, необходимыми для лазанья и рытья. А еще у них сильные хвосты, используемые для защиты и плавания.

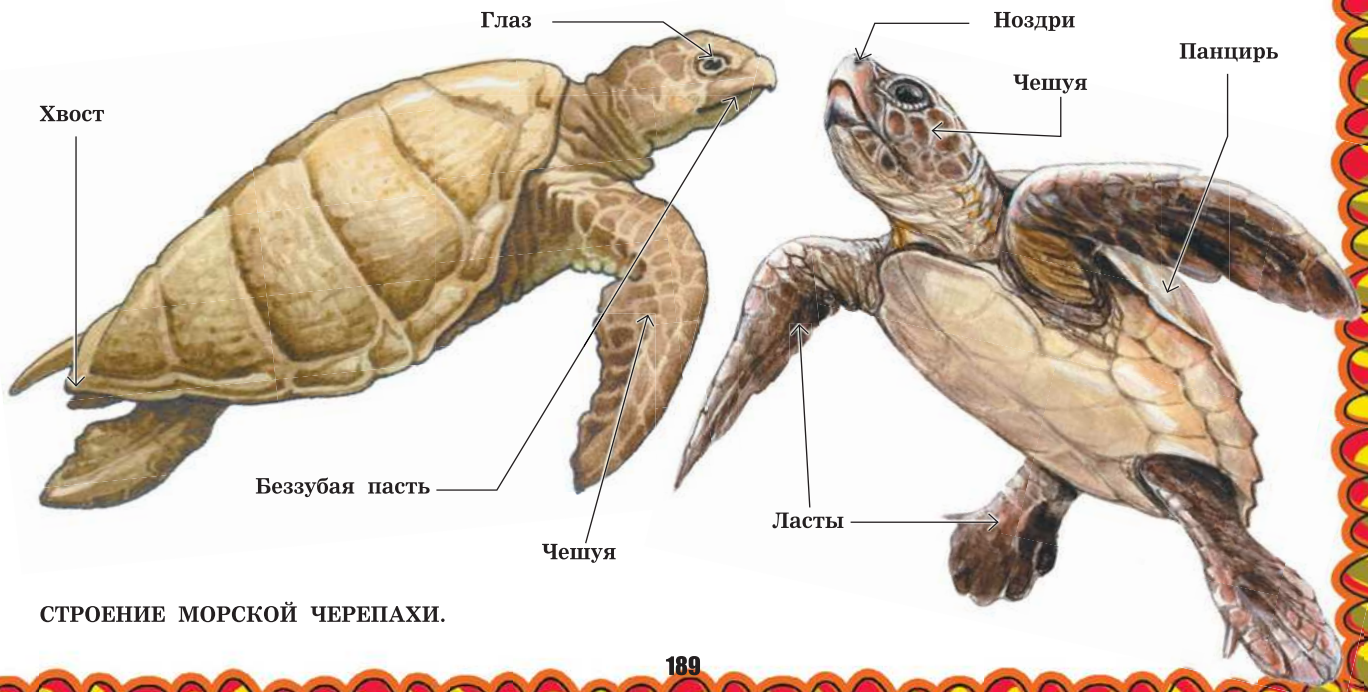
Черепахи

Черепахи просуществовали много тысяч лет и при этом мало изменились. Отряд черепах включает в себя множество видов. Этих удивительных животных можно встретить в соленой и пресной воде, в лесах, в открытом море и даже на сухой земле, ближе к пустыням.

Морские и пресноводные

У морских черепах в связи с постоянной жизнью в воде ноги превратились в ласты. Пресноводные черепахи имеют уплощенный обтекаемый панцирь, на ногах у них длинные острые когти, которыми они разрывают добычу, между пальцами — перепонки.

Зеленая черепаха, вес которой достигает 300 кг, бывает не только зеленой, но и коричневой, а также в пятнышки и в полосочку.



СТРОЕНИЕ МОРСКОЙ ЧЕРЕПАХИ.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МОРСКИХ ЧЕРЕПАХ.

Строение панциря

Отличительной особенностью всех черепах является костный панцирь. Он разделен на 20—30 отдельных пластинок, которые растут независимо друг от друга. Они соединены с ребрами, позвонками спинного хребта, тазобедренным и плечевым поясами. Снаружи костные пластинки покрыты роговым материалом — кератином.

Самой крупной считается кожистая морская черепаха. Длина ее тела достигает 2,5 м, а масса — 600 кг, а по некоторым сведениям — даже 916 кг.

Панцирь черепахи служит ей надежной защитой.

Грифовая кусающаяся черепаха обитает на Миссисипи. Ее открытая пасть служит ловушкой для рыб. Они принимают высунутый язык хищницы за червячка и плывут прямо к ней на обед.

Строение птиц

Птицы относятся к высшим позвоночным животным. У птиц теплая кровь и постоянная температура тела. При передвижении по земле они обходятся только одной парой конечностей. Птиц недаром прозвали пернатыми — перьев нет ни у каких других животных.

Анатомия птиц

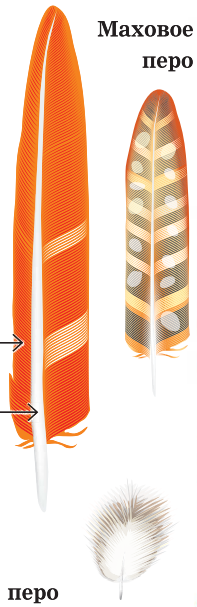
Птицы — высокоорганизованные животные, приспособленные к полету. Туловище у птиц обтекаемой формы. Передние конечности преобразованы в орган полета — крылья, задние конечности служат опорой туловищу и средством передвижения. Скелет птицы специально приспособлен для полета: кости очень легкие, полые внутри, не заполнены костным мозгом, как у млекопитающих.

СТРОЕНИЕ ПТИЦЫ.

Оперение и полет

Перья нужны птицам не только для того, чтобы сохранять тепло, но и для того, чтобы летать — перья придают телу и крыльям обтекаемую форму, облегчающую полет.

ТИПЫ ПЕРЬЕВ.



Птицы — теплокровные животные. Средняя температура их тела составляет 41 °С. Это означает, что они могут сохранять активность в холодное время года, но нуждаются в большем количестве пищи. Поэтому многие птицы оставляют заснеженные родные края и отправляются на зимовку в теплые страны.

Ибисы в полете.

Дыхание в полете

У птиц двойное дыхание. Поступающий воздух проходит через легкие в воздушные мешки, а при выдохе — из воздушных мешков обратно в легкие. Во время полета при подъеме крыльев воздушные мешки растягиваются, и воздух с силой засасывается в них через легкие.

Нелетающие птицы

Птицы, которые не летают, утратили эту способность, то есть первоначальную функцию своих крыльев, тысячи лет назад. Произошло это по простой причине: крылья им стали не нужны. Одни птицы расселились в местах, где ни один хищник не рискнул бы на них напасть, другие были такими крупными и бегали так быстро, что могли и без крыльев спастись в случае опасности, третьи изменили условия жизни, как пингвины. Они прекрасно чувствуют себя в воде, а их крылья стали плавниками.

Крылья пингвина стали плавниками.

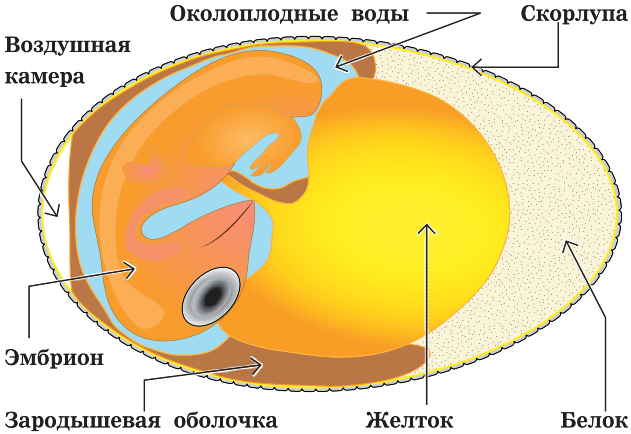
Самыми маленькими пернатыми являются колибри.

Павлин — самая крупная птица среди куриных.

Гнезда и яйца

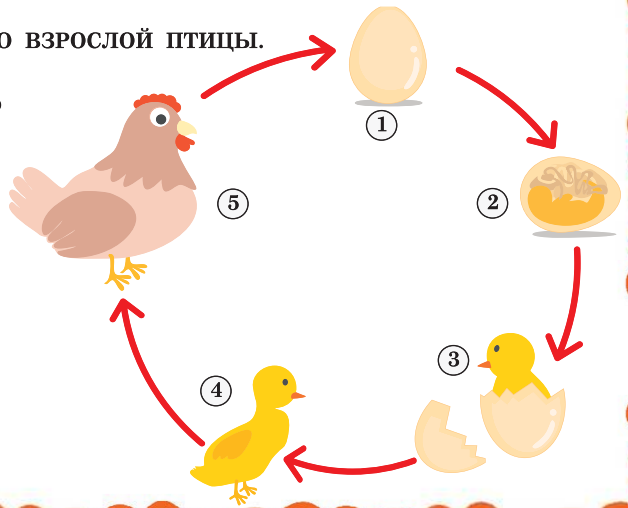
Птицы прикладывают много усилий, чтобы сохранить яйца и вырастить птенцов. Одни птицы строят гнезда, другие откладывают яйца прямо на землю, в траву, на скалы. Многие птицы насиживают отложенные яйца; у одних видов это делают самки, у других — самцы. Сохранить необходимую температуру яиц помогают и гнезда, особенно если они сооружены над источниками вулканического тепла или в гниющей подстилке.

СТРОЕНИЕ ЯЙЦА.



РАЗВИТИЕ ПТЕНЦА ГОЛУБЯ.

РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ: ОТ ЯЙЦА ДО ВЗРОСЛОЙ ПТИЦЫ.



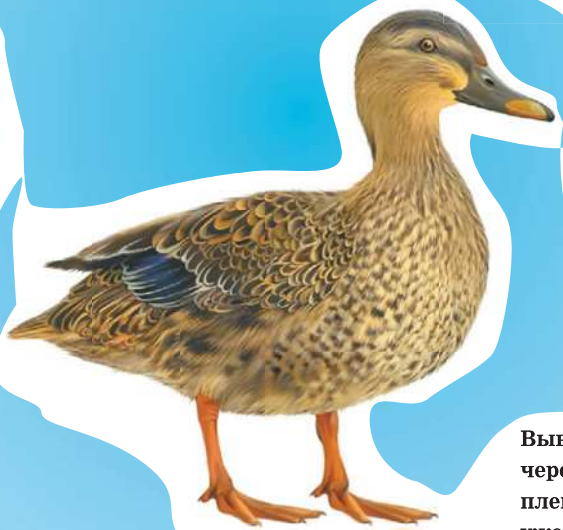
1. Процесс от выхода яйцевой клетки из яичника и до откладки яйца в гнезде продолжается около 40 часов.
2. Для нормального развития зародыша требуются температура около 38—40 °С тепла и определенная влажность в гнезде.
3. Через 3 недели цыпленок пробивает роговым бугорком своего клюва (яйцевым зубом) отверстие в скорлупе.
4. Цыплята появляются из яиц уже «одетыми» в желтый пух и сразу становятся на ноги.
5. К 10 месяцам молодые курочки достигают полной зрелости.

Выводковые и птенцовые

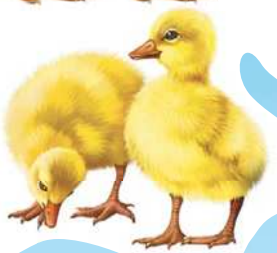
У одних птиц — выводковых — птенцы вылупляются из яиц зрячими, быстро становятся самостоятельными и способными прокормить себя. У других — птенцовых — появившееся потомство еще долго остается в гнезде, так как нуждается в обогреве и корме.

Крошечная птица ткач способна создавать огромные гнезда.

Птенцы воробья вылупляются голыми или слабо опушенными. Самец и самка выкармливают их насекомыми. Через 10 дней после вылупления птенцы вылетают из гнезда.



Выводок кряквы покидает гнездо через 12—16 часов после вылупления. К этому времени птенцы уже могут быстро передвигаться по суше, плавать, нырять и добывать себе корм.



Клювы птиц

Клюв у птиц выполняет самые разнообразные функции. Он служит для схватывания добычи и ее разрывания, для защиты, долбления, рытья и передвижения. Птицы используют клюв также для ухода за оперением и постройки гнезда. По способам питания и образу жизни птиц условно можно разделить на насекомоядных, зерноядных, хищных и водных. В зависимости от этого у них различаются и типы клюва.

Умный клюв

У тропической птицы водореза клюв острый, как нож, и так же сжат с боков. Нижняя часть клюва длиннее верхней и усеяна чувствительными бороздками. Эта птица охотится вслепую: она летит, опустив клюв в воду. И как только бороздки нижней части клюва соприкасаются с добычей, клюв тут же захлопывается. Поэтому водорез может рассекать воду и днем, и ночью — видеть добычу ему нет нужды.

Клюв-ножницы у птицы водореза.

Огромный клюв туканов кажется чересчур массивным и тяжелым. Однако за счет воздушных полостей он весит не больше, чем клюв других некрупных птиц.

Клюв у водных птиц плоский, с роговыми пластинками и зубчиками.

Клюв хищной птицы — острый и загнутый вниз. Благодаря ему хищница разрывает добычу на куски.

Клюв у зерноядных пернатых — короткий, толстый и сильный. Он обладает значительной сдавливающей силой.

Птицы с таким клювом — щеглы, чечетки, снегири, клесты, дубоносы.

Клюв у насекомоядных птиц острый и тонкий.

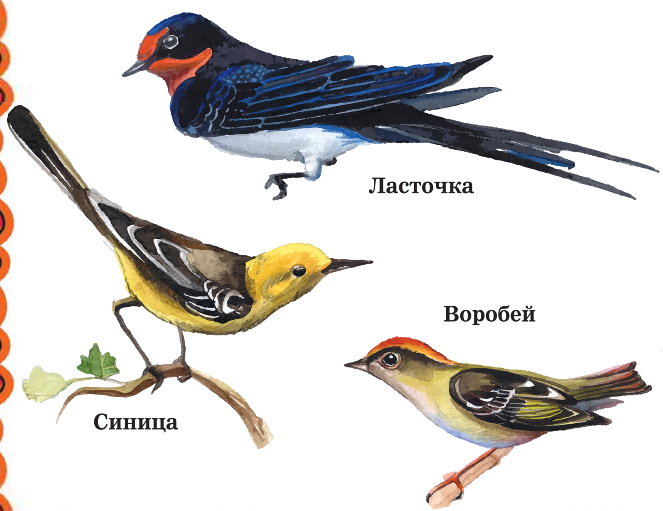
Разнообразие пернатых

Птицы населяют все уголки нашей планеты. Они встречаются и высоко в горах, и в ледяной приполярной пустыне, и в безводных песках, и над безбрежными просторами океанов. Птицы приспособились к самым различным средам обитания, в зависимости от них пернатые объединены в экологические группы. Каждая группа привязана к своим местам обитания, использует имеющиеся там корма и способна их добывать.

По соседству с людьми

Птицы парков и садов обитают возле жилья человека, уничтожая вредных насекомых. Это синицы, воробьи, ласточки, мухоловки, скворцы и др.

ПТИЦЫ ПАРКОВ И САДОВ.



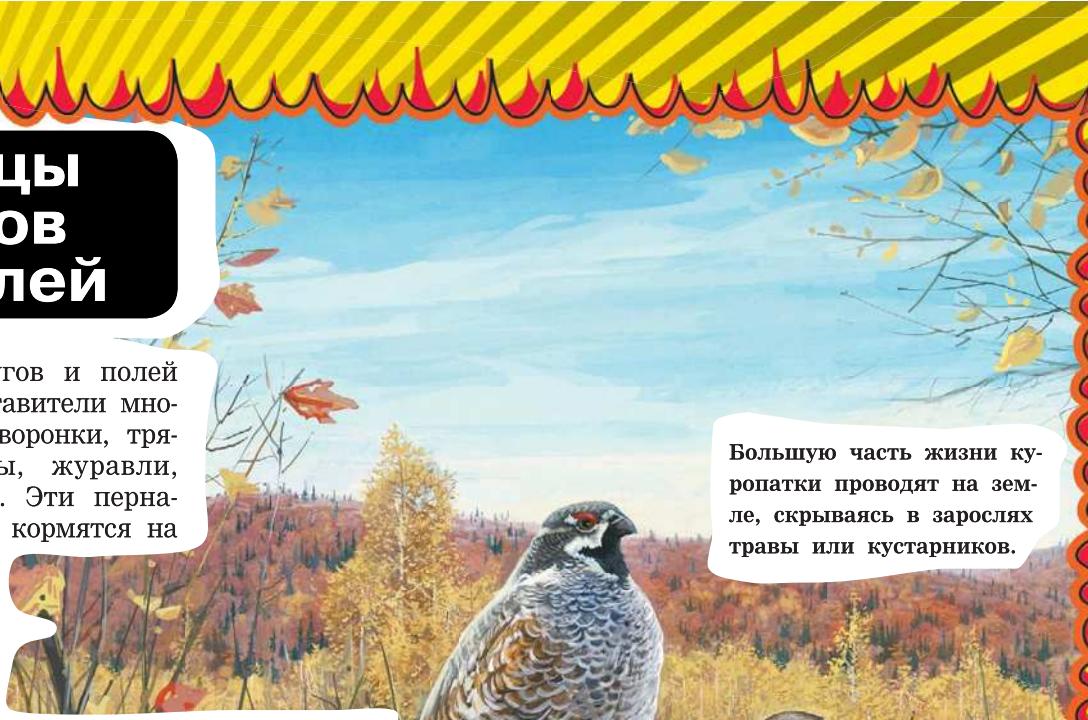
Длинношеие и длинноногие

Пернатые, обитающие на водоемах и болотах, в основном находят себе корм там и на сырых лугах. Это аисты, выпи, цапли и др. Для них характерны длинная шея и длинные тонкие ноги.

Серая цапля обитает рядом с мелкими водоемами. Свою пищу — рыбу и лягушек — она добывает на ходу или стоя, стремительно хватая их клювом.

Птицы лугов и полей

К птицам лугов и полей относятся представители многих отрядов: жаворонки, трясогузки, чибисы, журавли, куропатки и др. Эти пернатые гнездятся и кормятся на земле.



Большую часть жизни куропатки проводят на земле, скрываясь в зарослях травы или кустарников.

Водоплавающие

Водоплавающие птицы способны плавать и нырять. У них есть перепонки между пальцами лап, а сами ноги отставлены далеко назад. Оперение водоплавающих защищено от намокания, так как плотное переплетение перьевых и пуховых бородок образует густой слой с водоотталкивающей поверхностью.

Тупики проводят всю свою жизнь на море и приспособлены даже к самым тяжелым погодным условиям. Гнездятся они около берега, на крутых скалах или грудах камней.

Как и другие водоплавающие птицы, гусь передвигается по суше неуклюже, так как лапы у него расположены в задней части туловища. Это очень удобно для плавания, но не для ходьбы.

Птицы степей и пустынь

Стрепеты, дрофы, африканские страусы и другие птицы обитают в пустынях и степях — обширных открытых пространствах с разреженной растительностью, где трудно найти укрытие. Потому эти пернатые имеют длинные ноги и шею, которые позволяют им далеко осматривать местность и видеть приближающихся хищников.

Птица-секретарь прекрасно чувствует себя в степях. А вот лесов и близости высоких деревьев она всячески избегает.

Лесные птицы

Самой многочисленной группой являются птицы леса. У ее представителей существуют различные формы связи с лесной средой.

ЖИЗНЬ ДЯТЛОВ ТЕСНО СВЯЗАНА С ЛЕСОМ.

Голубая сойка — певчая птица, обитающая в лиственных лесах Северной Америки.

Название «малиновка» птичка получила за то, что любит вить свои гнезда в зарослях малины.

У дятлов особое строение лап: два пальца направлены вперед и два — назад. Это позволяет птицам удерживаться на вертикальных поверхностях и передвигаться по ним.

Клюв у дятлов долотообразной формы, острый и прочный.

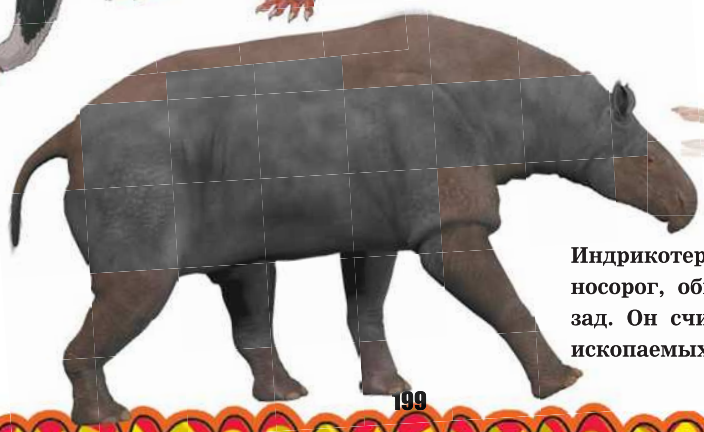
Млекопитающие

Млекопитающие, или звери, — это животные, которые рожают живых детенышей и кормят их молоком, выделяющимся из специальных желез на теле матери. К млекопитающим относится и человек.

Первые представители

Млекопитающие появились около 230 млн лет назад, в эпоху царствования динозавров на Земле. Первые млекопитающие были величиной примерно с крысу. Они вели ночной образ жизни, обитали на деревьях и питались насекомыми. Но в ходе эволюции стали появляться и более крупные животные. На протяжении долгого времени млекопитающие продолжали оставаться в тени динозавров и только после их вымирания стали полноправными жителями планеты.

К числу первых млекопитающих относится морганукодон. Внешне он напоминал современных землероек. Это небольшое животное достигало 15 см в длину.



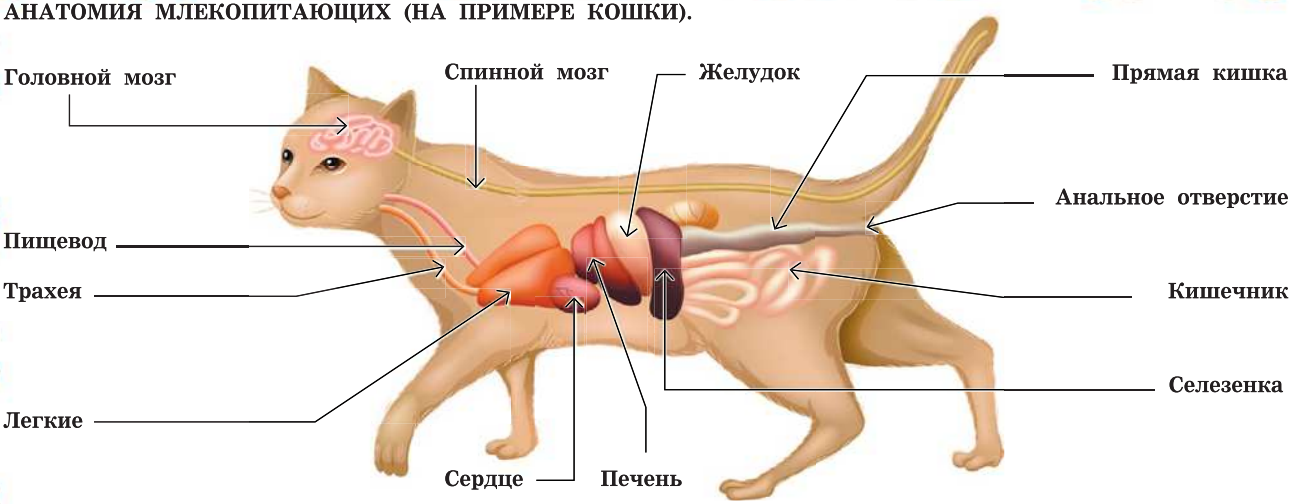
Строение млекопитающих

Все млекопитающие относятся к позвоночным животным. У них есть легкие, и они дышат атмосферным воздухом. Главная особенность, которая отличает млекопитающих от других позвоночных и присуща всем представителям этого класса, состоит в том, что они вскармливают своих детенышей молоком. Мозг млекопитающих представляет собой сложную структуру, несравненно более развитую, нежели у других животных.

Детеныши млекопитающих вскармливаются молоком, которое вырабатывается в молочных железах самки.

Индрикотерий — вымерший гигантский носорог, обитавший 20—30 млн лет назад. Он считается самым крупным из ископаемых млекопитающих.

АНАТОМИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ КОШКИ).



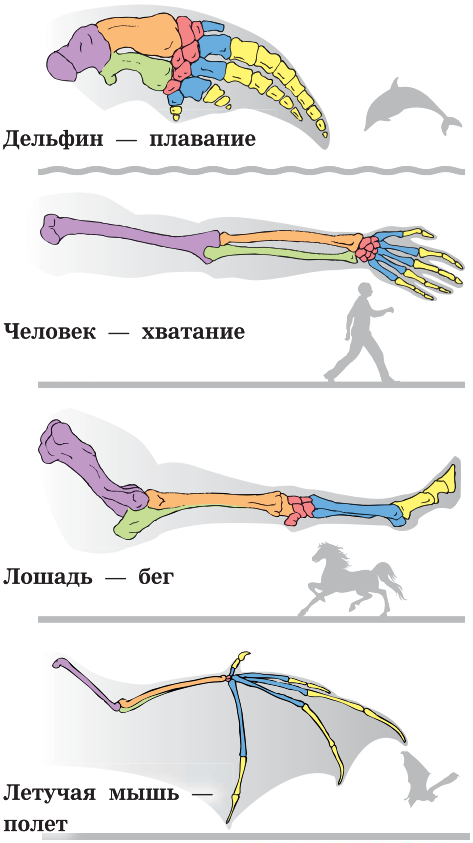
Исключительная особенность

Волосяной покров — еще одна черта, отличающая млекопитающих не только от остальных позвоночных, но и вообще от всех других живых существ. Этот покров служит средством защиты от холода и дождей. Но не всем нужна плотная меховая шуба: у слонов волосяной покров очень скуден, еще меньше волос у носорогов и бегемотов, а у взрослых китов их вовсе нет.

Теплокровные

Способность сохранять температуру тела постоянной или почти постоянной при значительных изменениях температуры окружающей среды помогает млекопитающим приспосабливаться к меняющимся условиям и выживать.

Конечности млекопитающих выполняют самые различные функции. Однако несмотря на это, состоят из одного и того же набора костей.



Виды млекопитающих

Умение приспосабливаться к различным условиям жизни позволило млекопитающим расселиться по всему земному шару, за исключением Антарктиды, заняв самые разные места обитания. Млекопитающие бывают наземными и древесными, подземными и водными. Некоторые виды даже приспособлены к полету.

Лев — хищное млекопитающее семейства кошачьих. К этому семейству относятся и тигр, и гепард, и домашняя кошка.

Разнообразие форм

Размеры млекопитающих могут быть самыми разными. Это и 30-метровый синий кит, вес которого достигает 150 т, и миниатюрная землеройка, весящая всего несколько граммов. К млекопитающим относятся очень разные внешне существа: крылатые летучие мыши и похожие на рыб дельфины, изящные жирафы и массивные слоны, покрытые иглами ежи и овцы с густой шерстью.

Трудно поверить, что дельфины и киты — не рыбы, а млекопитающие. Детеныши этих водных обитателей, как и других млекопитающих, вскармливаются молоком.

Летучая мышь относится к рукокрылым (в отряд входят также крыланы). Это единственные млекопитающие, умеющие летать.

Морская выдра — хищное млекопитающее семейства куньих.

Ехидна является одним из немногих млекопитающих, откладывающих яйца. Единственное яйцо помещается в примитивной сумке, которая образуется к сезону размножения.

Правило Аллена

В 1877 г. американский зоолог Дж. Аллен установил, что среди родственных форм теплокровных животных, ведущих сходный образ жизни, у обитающих в более холодном климате выступающие части тела относительно меньше, чем у тех, кто живет южнее. И если сравнить полярную лисицу — песца, обыкновенную лисицу умеренных широт и пустынную лисичку фенека из Сахары, то самые короткие уши будут у песца, а самые длинные — у фенека. Ему большие уши нужны для лучшей теплоотдачи в жарком климате, а песец вынужден беречь тепло.

Песец — полярная лисица.

Обыкновенная лисица.

Фенек.

Отряды млекопитающих

Отряд	Характеристики	Представители
Яйцекладущие (первозвери)	Откладывают яйца, которые вынашивают в специальной сумке (ехидна) или высиживают в гнезде (утконос)	Утконос, австралийская ехидна
Сумчатые	Рожают недоразвитых детенышей, которых носят в сумке — кожной складке на животе	Кенгуру, сумчатый муравьед, поссум
Насекомоядные	Удлиненная голова. Тело покрыто густой шерстью или щетиной, у ежей — иглами	Землеройка, крот, еж
Рукокрылые	Приспособлены к полету, их передние конечности превращены в крылья	Летучая мышь, крылан
Неполнозубые	Зубы либо отсутствуют, либо очень слабо развиты	Броненосец, ленивец
Грызуны	Имеют острые, по форме напоминающие долото передние зубы — резцы	Капибара, белка, лемминг
Зайцеобразные	Растительноядные животные. Имеют две пары верхних резцов и большие вытянутые уши, задние ноги длиннее передних	Заяц-беляк
Хищные	Питаются преимущественно животной пищей. Хорошо развиты клыки, несколько коренных зубов приспособлены для разрывания мяса. На конечностях — когти	Волк, медведь, росомаха, барсук
Копытные	Растительноядные животные, характерно наличие копыт	Окапи, олень, лось, бизон
Ластоногие	Дышат атмосферным воздухом. Имеют обтекаемое тело, покрытое редкими волосами. Конечности — ласты	Морж, тюлень
Китообразные	Никогда не выходят на сушу. Задние конечности отсутствуют, передние видоизменены в ласты	Дельфин, кит
Хоботные	Самые крупные из наземных млекопитающих. Хобот — верхняя губа, сросшаяся с носом	Слон
Приматы	Пятипалые подвижные верхние конечности. Тело большинства приматов покрыто волосами. Высокоразвиты, во многом схожи с человеком. Человек также относится к приматам	Горилла, орангутан, индри

КАК УСТРОЕН ЧЕЛОВЕК

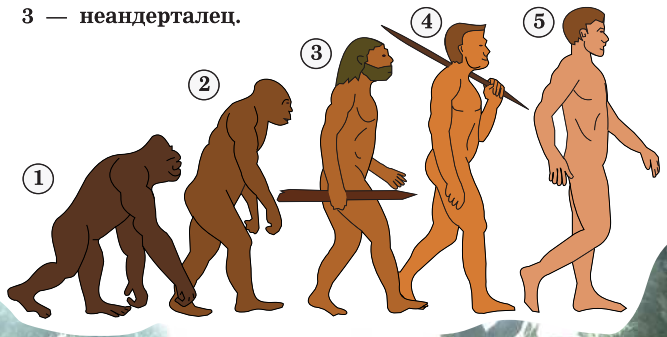
Происхождение человека

Теория происхождения человека путем естественного отбора принадлежит Чарльзу Дарвину. В труде «Происхождение человека и половой отбор» (1871 г.) он показал, что человек имеет животное происхождение и характеризуется большим сходством с современными человекообразными обезьянами.

Путь к современному человеку

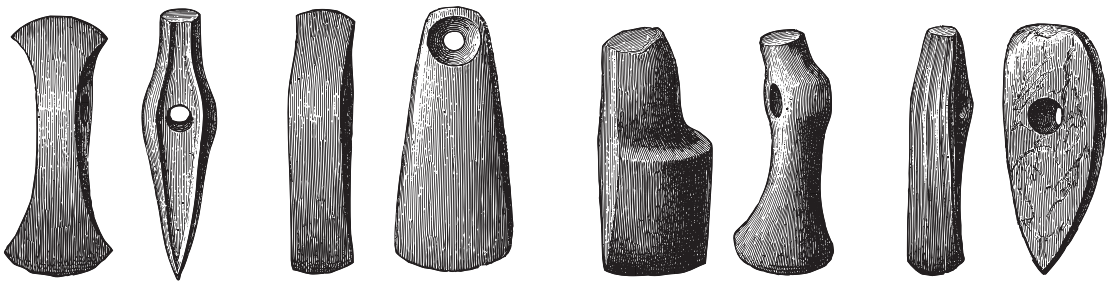
Человекообразные обезьяны появились на Земле 25 млн лет назад. Но первый шаг к очеловечиванию сделали австралопитеки не ранее 9 млн лет назад. Они начали использовать орудия труда, а структура их мозга позволяла совершенствовать эти орудия.

ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА.
1 — австралопитек.
2 — питекантроп.
3 — неандерталец.
4 — кроманьонец.
5 — современный человек.



Эволюция человека

Предки человека	Где и когда жили	Особенности строения тела	Прогрессивные черты в образе жизни
Австралопитеки	Южная и Восточная Африка, Южная Азия. 9—2 млн лет назад	Рост 120—140 см, объем мозга 450—500 $см^3$	Ходили на двух ногах. В качестве орудий труда использовали камни, палки, кости животных
Питекантропы	Африка, Средиземноморье, о. Ява. Около 1 млн лет назад	Рост 150 см, объем мозга 900 $см^3$, лоб низкий, с надбровным валиком; челюсти без подбородочного выступа	Жили первобытными стадами в пещерах, без жилищ, пользовались огнем. Делали примитивные каменные орудия, пользовались палками
Неандертальцы	Европа, Африка, Средняя Азия. 400—30 тыс. лет назад	Рост 155—165 см, объем мозга 1400 $см^3$, извилин мало, лоб низкий, с надбровным валиком; подбородочный выступ развит слабо	Жили группами в пещерах, пользовались огнем для приготовления пищи, одевались в шкуры. В общении употребляли жесты и примитивную речь. Появилось разделение труда. Изготовляли орудия из камня и дерева
Кроманьонцы	Повсеместно. 40—30 тыс. лет назад	Рост до 180 см, объем мозга 1400—1900 $см^3$ (больше, чем у среднего современного европейца), лоб высокий, без валика	Жили родовыми общинами, строили жилища, украшали их рисунками. Изготовляли одежду и разнообразные орудия труда из камня и дерева. Обладали развитой речью
Современные люди	Повсеместно. Появились 10 тыс. лет назад	Физический тип современного человека, объем мозга 1500 $см^3$	Наивысшие достижения в науке, технике, искусстве



Самым важным этапом в развитии первобытного человека было то, что он научился делать и совершенствовать орудия труда.

Совместный труд

Из стада животных постепенно сформировалось человеческое общество. Объединение первобытных людей для совместной деятельности привело к появлению социальных структур. Сначала люди совместно охотились, затем стали заниматься земледелием и скотоводством, построили города и образовали государства. Так постепенно на Земле сформировалась цивилизация.

Австралопитеки жили в тропических лесах и саваннах, питались преимущественно растениями.

Череп австралопитека афарского, жившего около 4 млн лет назад. Черепная коробка маленькая, низкий лоб, плоский нос. Имеется надглазничный валик, челюсти выступают вперед, подбородочный выступ отсутствует.

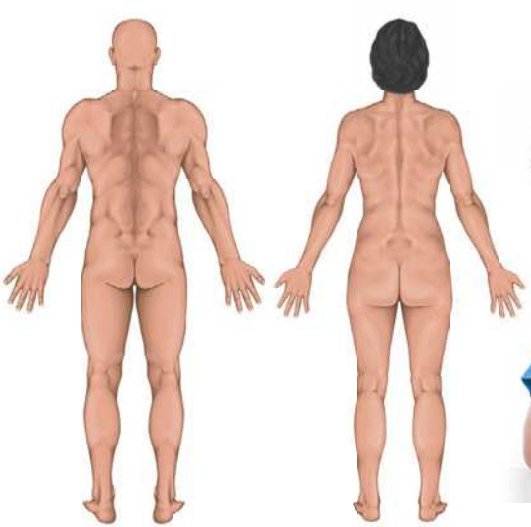
Внешний облик и мозг кроманьонцев был как у современных людей. Они заселили просторы Европы и вытеснили оттуда неандертальцев.

По некоторым данным, современные люди не являются прямыми потомками неандертальцев, однако и те и другие несколько десятков тысяч лет жили бок о бок.

Неандерталец — вымерший подвид (по некоторым данным — вид) человека разумного. Неандертальцы делали орудия из камня, строили примитивные дома. Они охотились на крупных зверей, их мясо съедали, а звериные шкуры использовали в качестве одежды.

Строение человека

Человек — это удивительное и сложнейшее создание природы. У него есть голова, шея, туловище и четыре конечности. И каждая часть тела делает свое дело. А руководит всей работой головной мозг. На ногах человек передвигается. Руками он выполняет различную работу. Голова служит для связи с внешним миром. Одни органы рассказывают человеку об окружающем мире, другие — снабжают энергией и строительными материалами, третьи — защищают от вредных веществ, бактерий и вирусов, четвертые — выводят из организма ненужные вещества.



Подробным изучением человеческого организма занимается важнейший раздел биологии — анатомия.

Кровь

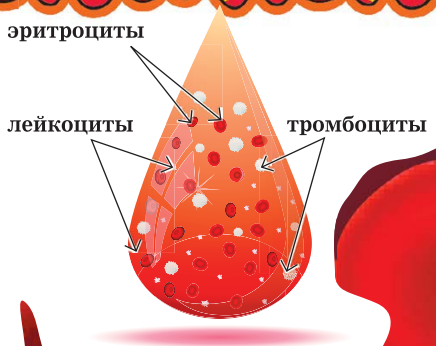
Кровь — это особая жидкость красного цвета, постоянно движущаяся по всему телу человека. Она состоит из жидкого вещества и плавающих в нем различных кровяных клеток. По особым трубочкам — кровеносным сосудам — она проникает во все органы и ткани организма. Кровь выполняет очень важную работу — приносит к органам питательные вещества и забирает различные отходы. Благодаря ей в ткани поступают кислород и полезные химические вещества. А еще кровь борется с вредными бактериями и микробами.

Состав крови

Основой крови является плазма — жидкое вещество, доставляющее к органам различные химические элементы и гормоны. А красные кровяные клетки — эритроциты — приносят к органам кислород и забирают от них углекислый газ.

В крови содержатся бесцветные кровяные пластинки — тромбоциты. Они отвечают за свертывание крови. В случае повреждения сосуда тромбоциты легко разрушаются и запечатывают ранку. Так они спасают организм от потери крови.

Белые кровяные клетки — лейкоциты — являются главными защитниками организма от вредных микробов. Лейкоциты могут проникать в межклеточное пространство и действовать подобно живым существам. Обнаружив врага, эти кровяные клетки продвигаются к нему, втягивают внутрь себя и убивают. При этом многие лейкоциты гибнут сами.



СОСТАВ КРОВИ.

Человеческая клетка

Клетки — мельчайшие части нашего организма, которые можно разглядеть только через микроскоп. Их внешнюю оболочку составляет мембрана, которая состоит из белка и жиров. Внутри клеток находится цитоплазма (вязкая жидкость) и ядро, защищенное собственной мембраной.

Митохондрии — микроскопические органы в цитоплазме. Они превращают кислород и питательные вещества в энергию.

Лизосомы — клеточные структуры, где перевариваются нужные для клетки вещества.

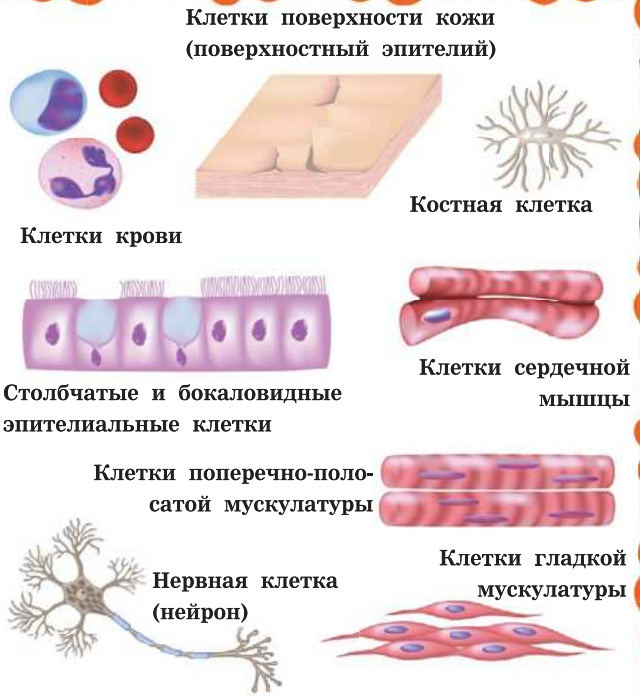
Вакуоли участвуют в пищеварении, регулируют давление в клетке, выводят из нее продукты распада.

Аппарат Гольджи — мембранная структура клетки, где вещества перерабатываются, сортируются, а затем выходят из клетки наружу.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — гигантская молекула, которая содержится в ядре и митохондриях клеток. Она состоит из белков, в которых закодирована вся информация о человеческом организме: цвет глаз, структура волос, характер личности, темперамент и т. д.

Что представляют собой ткани человека?

В любом человеческом организме, даже в самом маленьком, насчитывается более 100 триллионов клеток, которые объединены в определенные группы, сходные по своему происхождению, строению и функциям. Эти группы и называются тканями. Например, соединительная ткань состоит из костей, сухожилий, жира, крови и лимфы. Она составляет 60—90 % от массы всех органов и участвует в обмене веществ, создании иммунитета, образует скелет организма.



КЛЕТКИ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ.

Жировые клетки

Тело человека состоит из миллиардов мельчайших клеток. Они образуют различные ткани и органы. Клетки каждого органа имеют свое особое строение и выполняют различные задачи. У взрослого человека около 230 различных типов клеток. В живом организме клетки постоянно изнашиваются, отмирают и заменяются новыми.

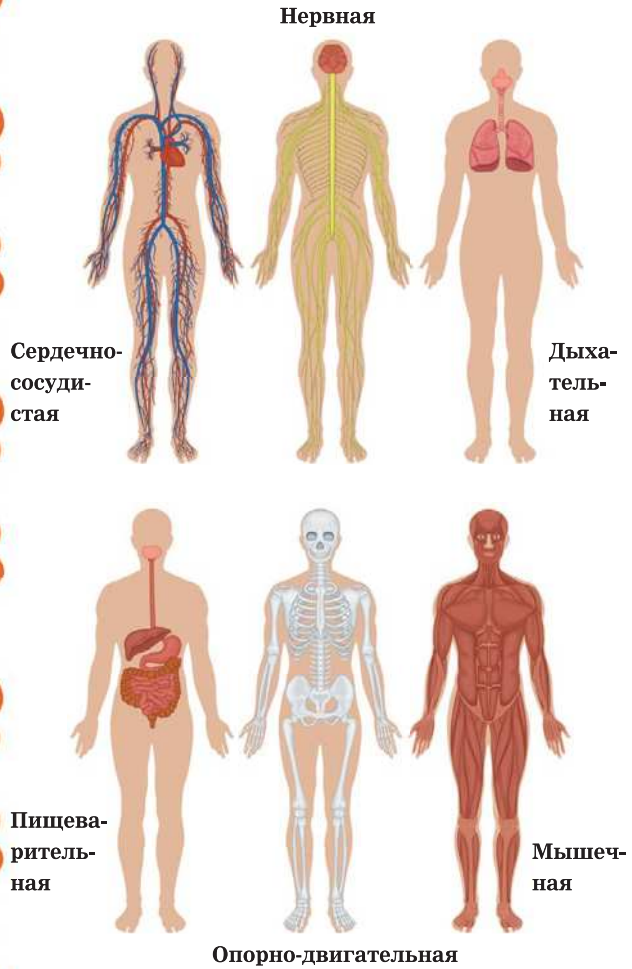
Кровяные клетки

Нервные клетки

Системы органов человека

Органом называют часть тела, имеющую определенную форму и конструкцию и выполняющую функции, необходимые для нормальной деятельности организма. Органы со сходными функциями образуют системы органов.

ВАЖНЕЙШИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА.



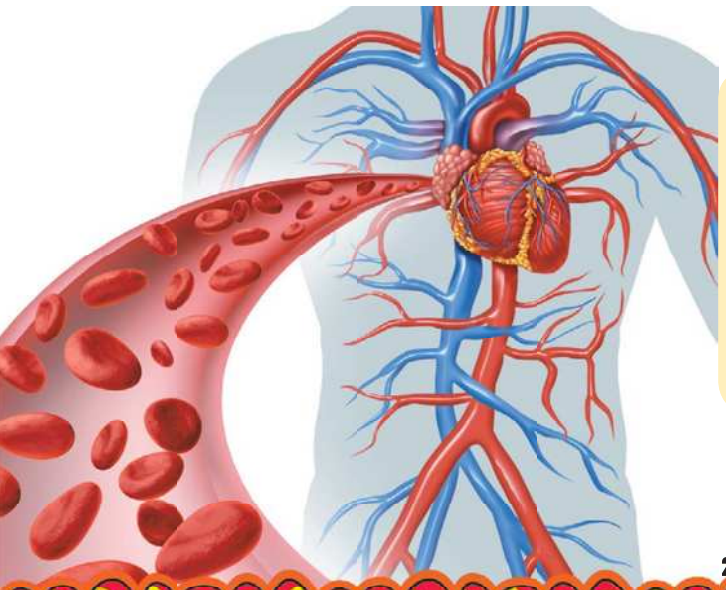
- **Сердечно-сосудистая система — сердце, вены, артерии, капилляры, кровь. Обеспечивает постоянную циркуляцию крови по сосудам.**
- **Дыхательная система — нос, рот, гортань, трахея, легкие, бронхи, диафрагма. Обеспечивает доставку в организм кислорода и удаление углекислого газа.**
- **Пищеварительная система — рот, зубы, язык, слюнные железы, глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка, печень, желчный пузырь, поджелудочная железа. Обеспечивает прием и переваривание пищи.**
- **Опорно-двигательная система — кости, хрящи, суставы, связки. Образует каркас организма, защищает внутренние органы, обеспечивает двигательные действия.**
- **Нервная система — головной и спинной мозг, нервы, органы чувств (глаза, уши, обонятельные, тепловые и осязательные рецепторы, вкусовые сосочки). Регулирует взаимосвязанную деятельность всех систем организма. Обеспечивает реакцию на изменение условий внутренней и внешней среды**
- **Эндокринная система — регулирует деятельность внутренних органов.**
- **Лимфатическая система — лимфатические узлы и сосуды, селезенка, миндалины, аденоиды. Обеспечивает циркуляцию лимфы (бесцветной жидкости) по сосудам.**
- **Мочевыделительная система — почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Выводит из организма лишние вещества.**
- **Половая система подразделяется на женскую и мужскую. Обеспечивает размножение.**
- **Мышечная система — скелетные мышцы. Обеспечивает движение организма.**

Кровеносная система

Эта система органов обеспечивает бесперебойное движение крови в организме человека. Подразделяется на две части: малый (легочный) круг кровообращения, по которому кровь циркулирует между сердцем и легкими, и большой круг кровообращения, по которому кровь циркулирует от сердца по другим участкам организма и обратно. От сердца кровь течет по артериям, затем попадает в капиллярную сеть. Здесь кровь собирается в мелкие венулы, а затем в более крупные вены и по ним опять поступает в сердце.

Насыщение кислородом

Вначале кровь попадает в легкие. Здесь она насыщается кислородом и освобождается от углекислого газа. Попадая в другие органы, кровь приносит к ним кислород и питательные вещества, а забирает от них углекислый газ и продукты выделения.

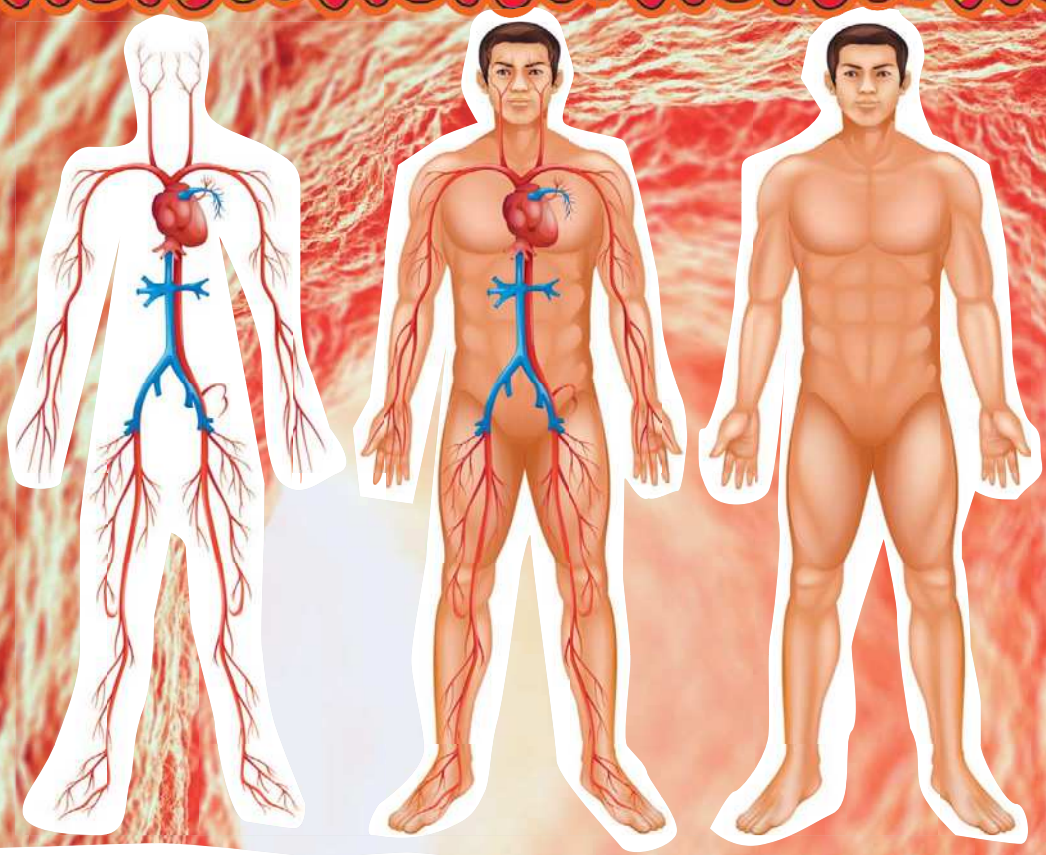


Основной орган

Главным в кровеносной системе человека является сердце. Это полый мышечный орган, который прокачивает кровь, словно насос, по всему организму. Вес сердца взрослого человека составляет примерно 300 г.

Около сердца артерии и вены имеют диаметр около 2 см, а мельчайшие капилляры можно увидеть лишь под микроскопом.

Скорость тока крови отличается в разных частях сердечно-сосудистой системы. Через аорту кровь проходит со скоростью 33 см/с, в капиллярах — 0,3 см/с, а в венах — 20 см/с.



Кровеносные сосуды

Артерии — кровеносные сосуды, стенки которых состоят из нескольких мышечных слоев, проталкивающих кровь с каждым ударом сердца. Самая большая артерия называется аортой. Первые ветви отходят от нее сразу же при выходе из сердца.

Вены — кровеносные сосуды с тонкими стенками, которые состоят из слоя мышечного волокна, покрытого изнутри и снаружи оболочками. В отличие от артерий, многие вены имеют клапаны, которые не позволяют крови течь в обратном направлении.

Так выглядит стенка кровеносного сосуда изнутри.

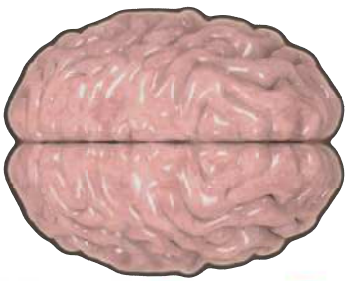
Нервная система

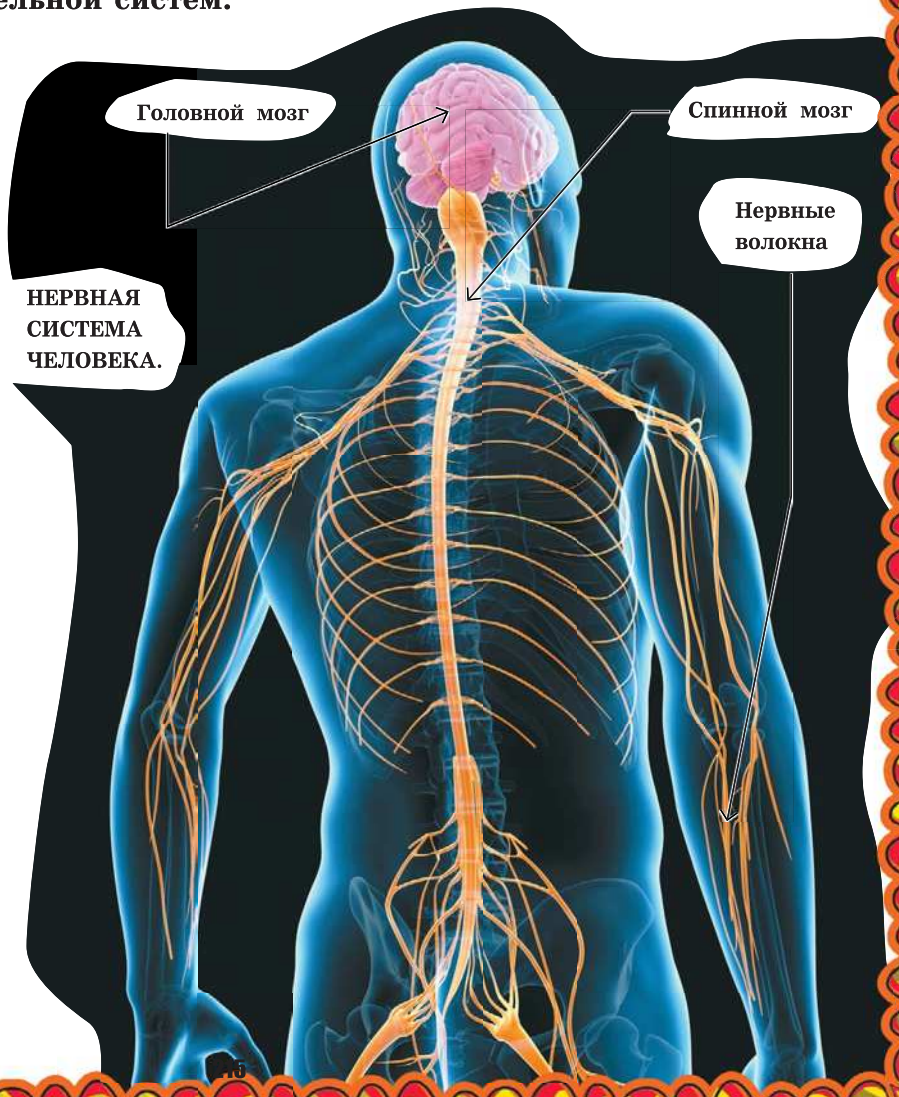
Нервная система отвечает за деятельность всего организма человека и его связь с внешней средой. В нервную систему входят головной мозг, спинной мозг и нервные волокна. Под контролем головного мозга нервная система регулирует деятельность всех мышц, внутренних органов и работу кровеносной, дыхательной, пищеварительной систем.

Самые важные органы

Головной мозг является главным регулятором всех функций организма. Это самый важный и сложный орган человеческого тела. Устройство мозга и его деятельность трудно поддаются изучению и до сих пор остаются загадкой.

Спинной мозг похож на длинный шнур, образованный нервной тканью. Он находится в позвоночном канале и связывает головной мозг с другими органами тела.

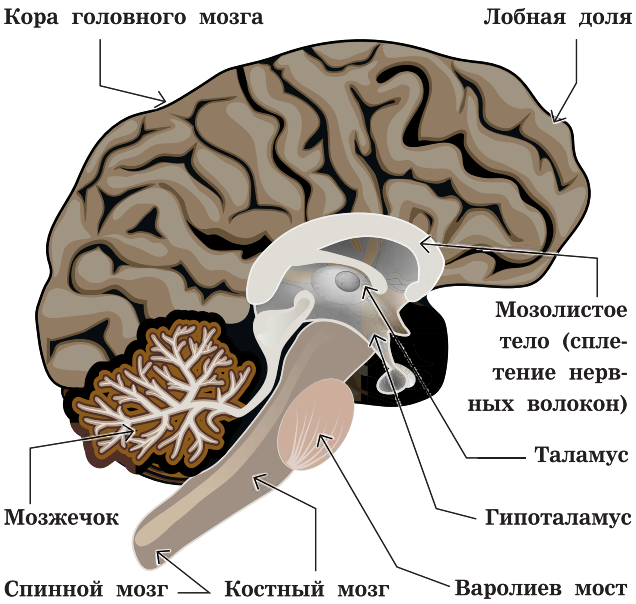




НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА.

В человеческом организме мозг занимает особое положение. Он надежно защищен черепной коробкой и получает полноценное питание из тысяч кровеносных сосудов. Средний вес мозга взрослого человека составляет примерно 1,5 кг.

СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

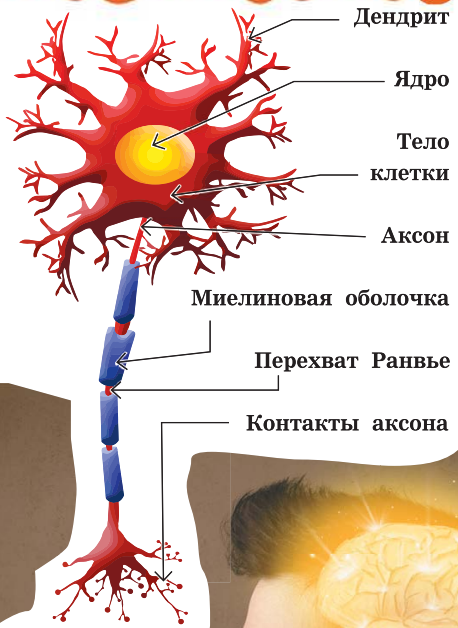


Все под контролем мозга

В мозге есть центры, регулирующие движение и работу внутренних органов. Отдельные части отвечают за ощущения тепла, холода и боли. Специальные отделы следят за речью и памятью. Сигналы от органов чувств поступают в кору головного мозга в виде нервных импульсов. Мозг обрабатывает эти сигналы и отправляет определенные команды в различные органы.

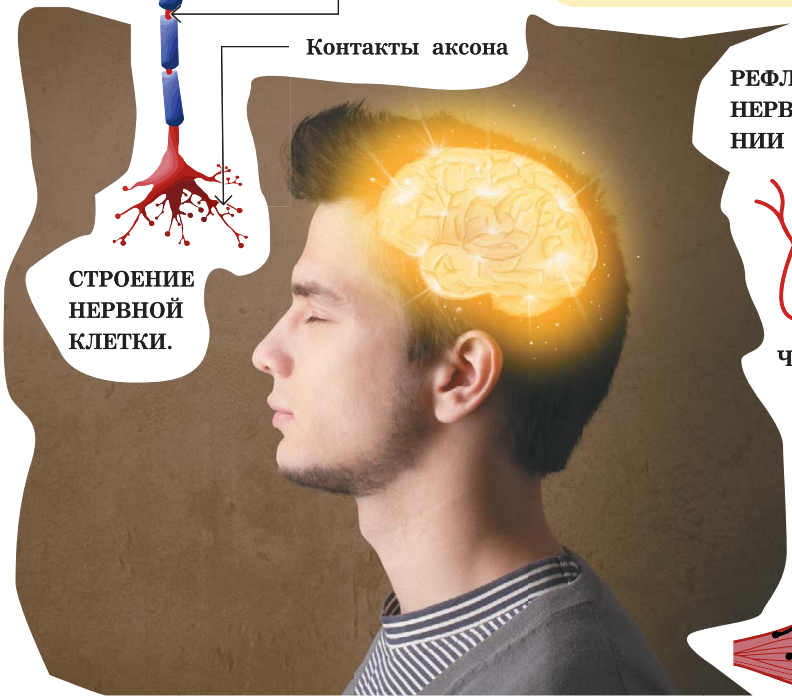
Нейроны – сеть сигналов

Человеческий мозг состоит из 25 млрд особых клеток — нейронов. Каждый нейрон содержит ядро и нескольких разветвленных отростков, которые называются дендритами. Служат они для приема сигналов от других нейронов. Самый длинный отросток — аксон — передает сигналы на другие нейроны. Он может иметь длину более 1 м.

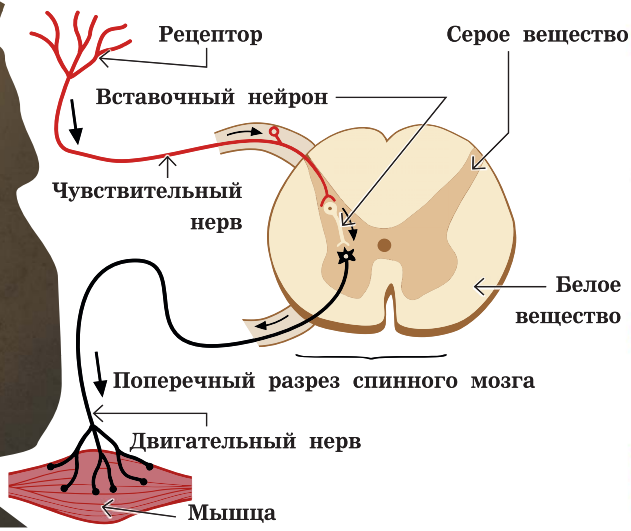


СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ КЛЕТКИ.

- **Мозг человека потребляет энергии больше, чем другие отдельно взятые органы нашего тела. На его долю приходится около 20% кислорода, поступающего в легкие. Без кислорода мозг человека может работать не более 6 мин.**
- **Человеческий мозг — это совершенный, идеально отлаженный биологический механизм. Но человек использует лишь небольшую часть его огромных возможностей. Множество нейронов никогда не включается в работу.**



РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА — ПУТЬ, ПРОХОДИМЫЙ НЕРВНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕФЛЕКСА.



Спинной мозг

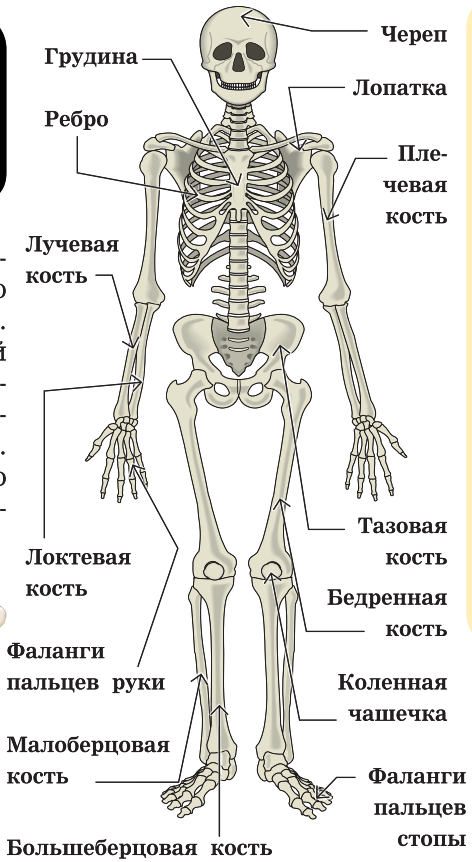
Располагается в позвоночном канале и состоит из скопления нейронов и пучков нервных волокон. Спинной мозг участвует в осуществлении большинства рефлексов нашего организма. Он состоит из сегментов, каждый из которых имеет две пары корешков: передние (двигательные) и задние (чувствительные). По передним корешкам импульсы из клеток спинного мозга передаются к скелетным мышцам, внутренним органам и мышцам сосудов. По задним корешкам импульсы от рецепторов кожи, мышц и внутренних органов передаются в спинной мозг.

Скелет

Основой человеческого тела является скелет, состоящий из множества костей. Он позволяет телу сохранять форму и передвигаться в пространстве. Благодаря скелету человек может сидеть, стоять, ходить, бегать и прыгать.
В скелет человека входят череп, позвоночник, грудная клетка и верхние и нижние конечности. Некоторые части скелета защищают внутренние органы человека от воздействия различных внешних сил, другие — служат ему опорой.

Кости — основа скелета

Все кости состоят из легкого и очень прочного живого материала — костной ткани. В них происходит постоянный обмен веществ. Кости все время приспосабливаются к условиям жизни всего организма. Они могут даже менять свою форму под влиянием растяжения или сжатия.



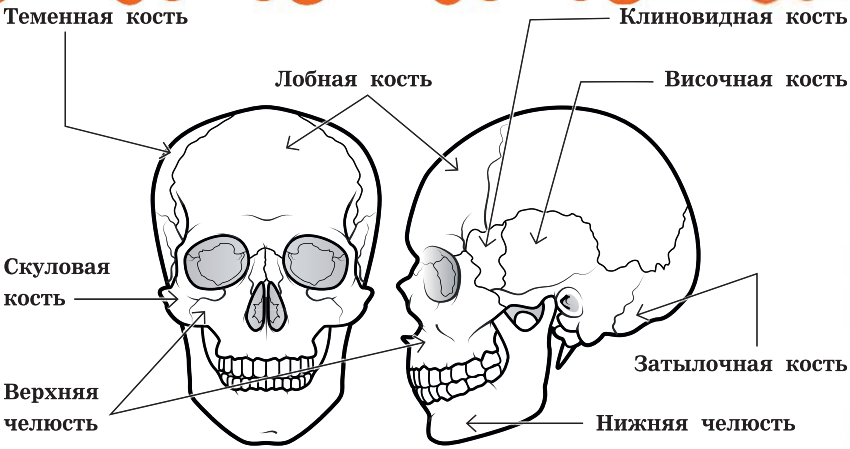
СКЕЛЕТ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА СОСТОИТ ИЗ 206 КОСТЕЙ.

Кости соединяются друг с другом суставами и могут менять свое положение по отношению друг к другу. Некоторые суставы хорошо видны на локтях, пальцах, коленях.
Кости рук и ног очень подвижны. Между собой они соединяются упругими мышцами и прочными сухожилиями. Такое строение позволяет конечностям выполнять самые разнообразные движения.

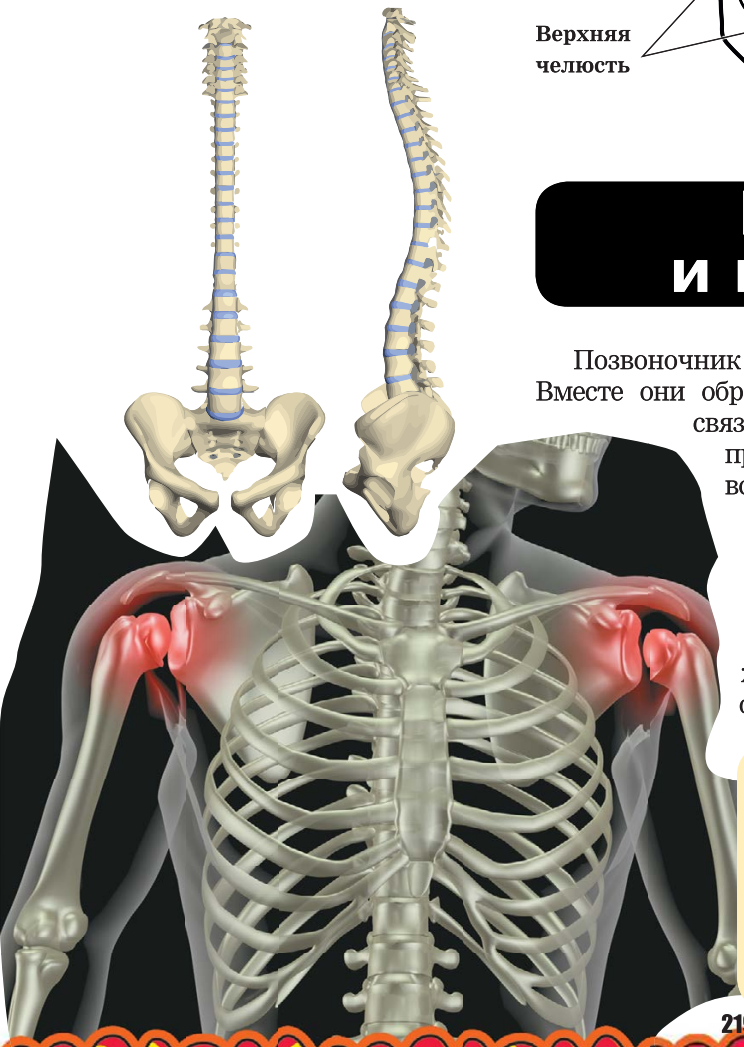
Основные суставы человека располагаются в скелете в тех местах, где происходят отчетливо выраженные движения.

Череп

Череп защищает головной мозг человека. Он состоит из нескольких прочных костных пластин. Кости черепа имеют неподвижные и прочные соединения. Единственная подвижная кость черепа — нижняя челюсть.



СТРОЕНИЕ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА.



Позвоночник и грудная клетка

Позвоночник состоит из множества отдельных позвонков. Вместе они образуют гибкий позвоночный столб, скрепленный связками и мышцами. Внутри позвоночного столба проходит спинной мозг, надежно защищенный со всех сторон.

Грудная клетка образована длинными изогнутыми костями-ребрами. Сзади они ни соединяются с позвоночником, а спереди — с грудиной. На ребрах крепятся дыхательные мышцы и диафрагма. Грудная клетка защищает жизненно важные органы, расположенные в ней, от травм и ушибов.

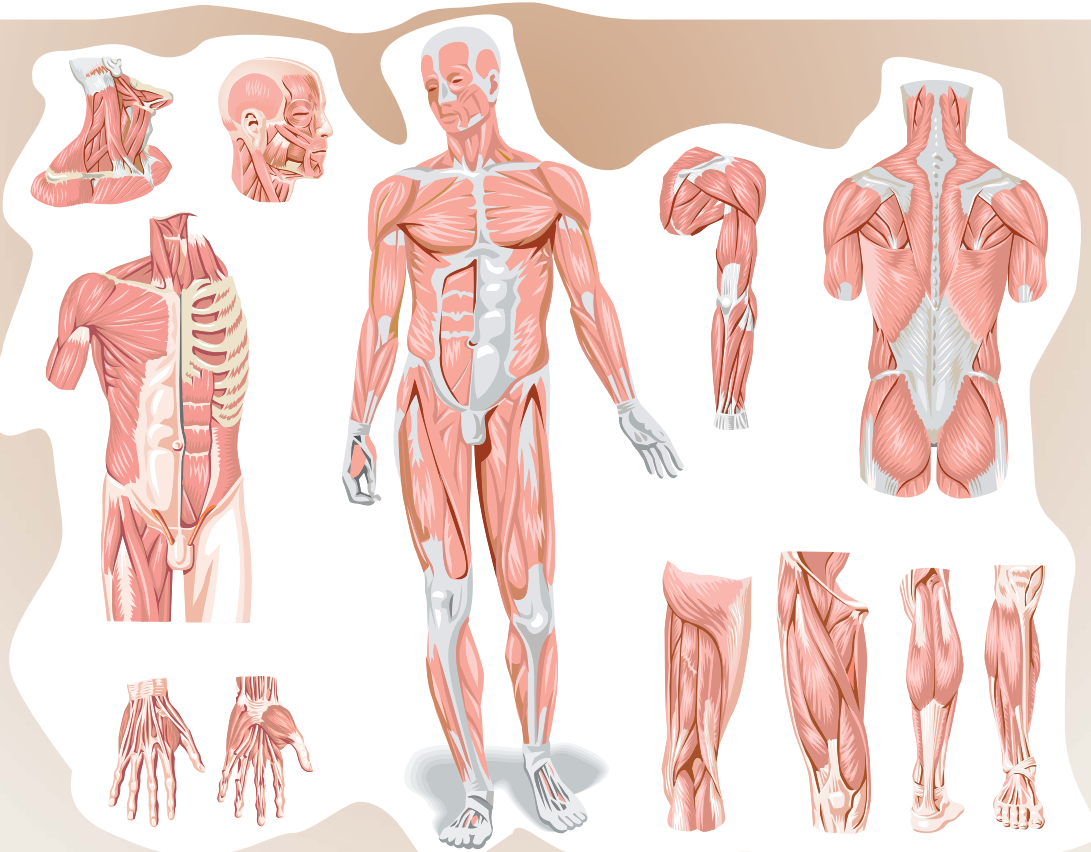
- **Самая длинная кость в скелете человека — бедренная, а самая короткая — стремечко (находится в ухе).**
- **Единственным органом человека, который растет у него всю жизнь, является нос, часть которого состоит из хряща, способного медленно удлиняться.**

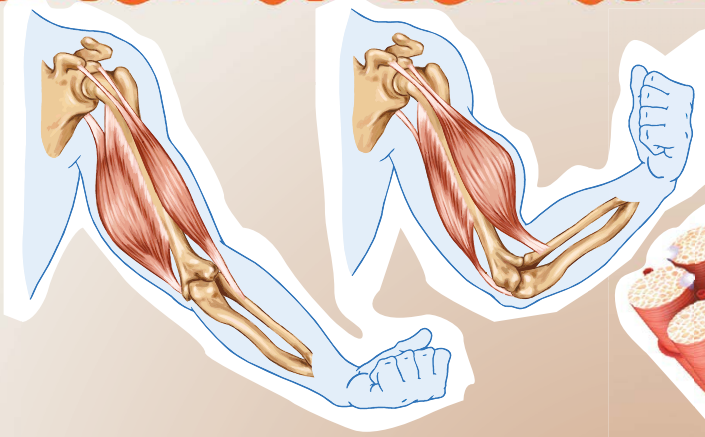
Мышцы

Мышцы состоят из особых клеток — волокон, длина которых может достигать 30 см. Мышечные волокна собраны в пучки, которые объединяются в мышцу, заключенную в оболочку. Они крепятся к кости и другим тканям сухожилиями.

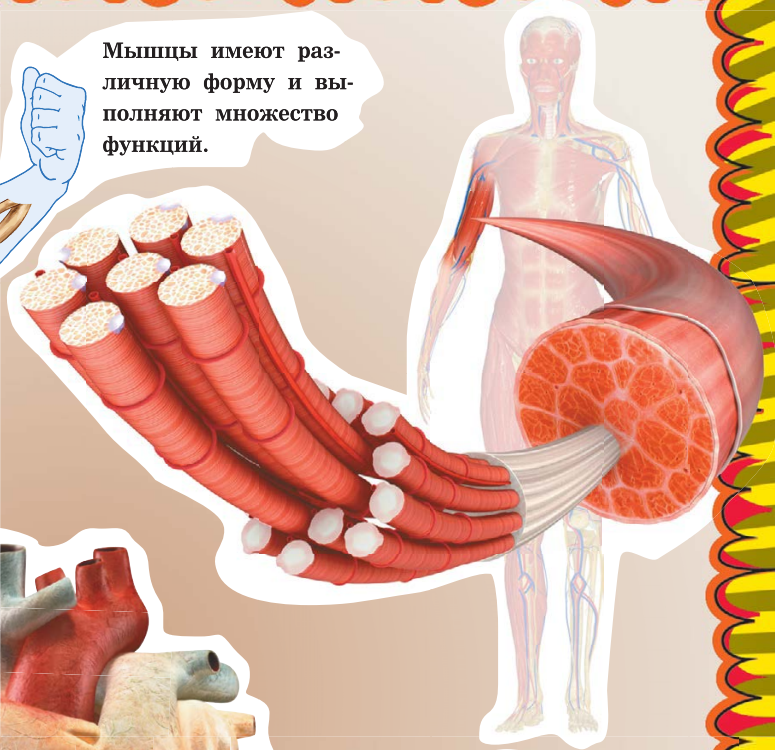
Орган, обеспечивающий подвижность

Мышцы способны сокращаться или расслабляться. При сокращении мышца передает усилие костям и приводит их в движение. Так части тела могут менять свое положение.



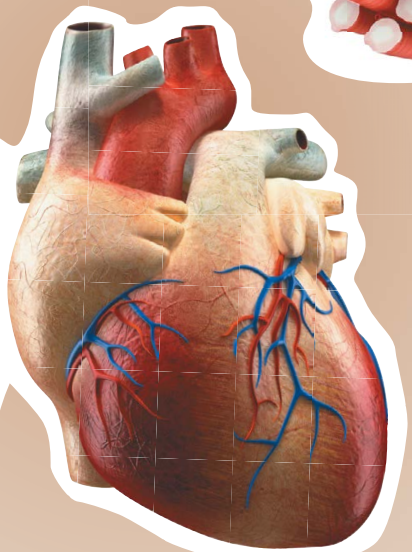


Мышцы имеют различную форму и выполняют множество функций.



Орган, работающий всю жизнь

Каждая мышца снабжается питательными веществами. Они поступают с кровью от сердечной мышцы по артериям. Кровь с отработанными веществами уносится по венам. Кстати, миокард, или сердечная мышца, — единственная в организме человека, которая работает без перерывов всю жизнь. Сердце перекачивает в сутки свыше 7 тыс. л крови.



Сигналы от головного мозга к мышцам поступают по нервным волокнам. Мышцы приводят в движение кости скелета и поддерживают тело в вертикальном положении. Кроме того, мышцы выделяют тепло и поддерживают нормальную температуру тела.

Кожа

Кожа покрывает все тело человека и является его защитной оболочкой. Это сложный живой орган, имеющий разветвленную сеть кровеносных и лимфатических сосудов. В ней располагаются гладкие мышцы, пигменты, сальные и потовые железы. В коже заканчиваются нервные волокна с большим количеством рецепторов. Она состоит из различных клеток, которые постоянно обновляются.

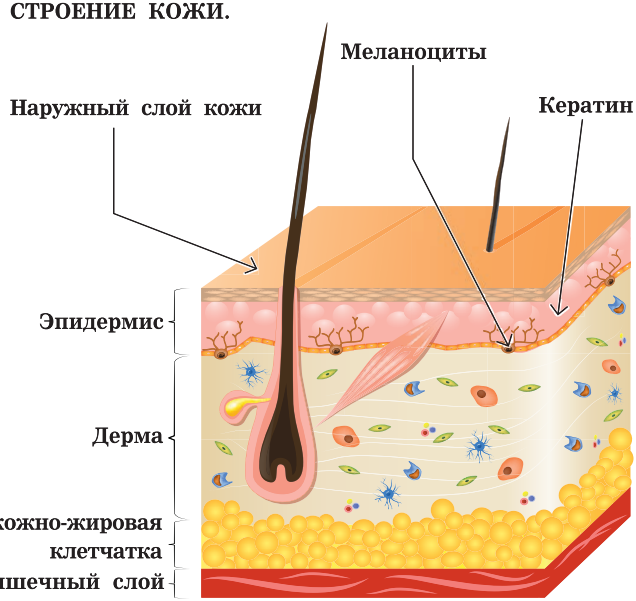
Строение кожи

Наружный слой кожи называется эпидермисом. В нем находятся пигментные клетки. Они придают коже определенный цвет. В эпидермисе расположены также иммунные клетки, которые обеспечивают защиту организма.

Под эпидермисом находится собственно кожа, или дерма. Она является опорой для волос и ногтей. В дерме расположены потовые и сальные железы, кровеносные сосуды и нервные окончания.

Внутренний слой состоит из подкожно-жировой клетчатки, в которой находится большое количество питательных веществ. Именно подкожная клетчатка надежно защищает организм человека от ушибов, ожогов и переохлаждений.

СТРОЕНИЕ КОЖИ.

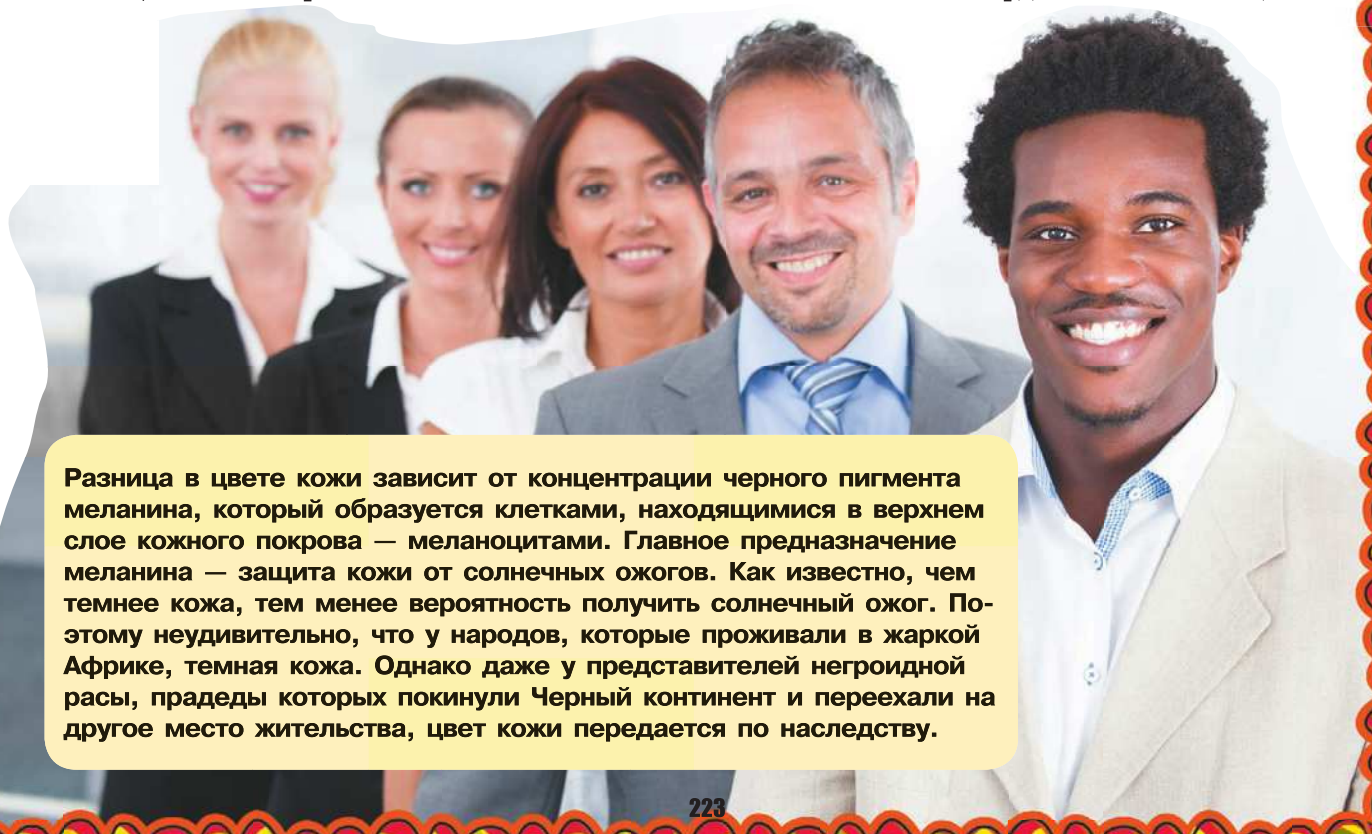


Основные расы людей

Негроиды — люди негроидной расы. Имеют темную кожу, которая помогает им легче переносить жару. Кроме того, она не обгорает на солнце. У темнокожих людей обычно толстые губы и широкие ноздри, способствующие лучшему испарению влаги. Ну а кудрявые волосы образуют на голове представителей негроидной расы естественную шапку, которая прекрасно защищает голову от попадания прямых солнечных лучей.

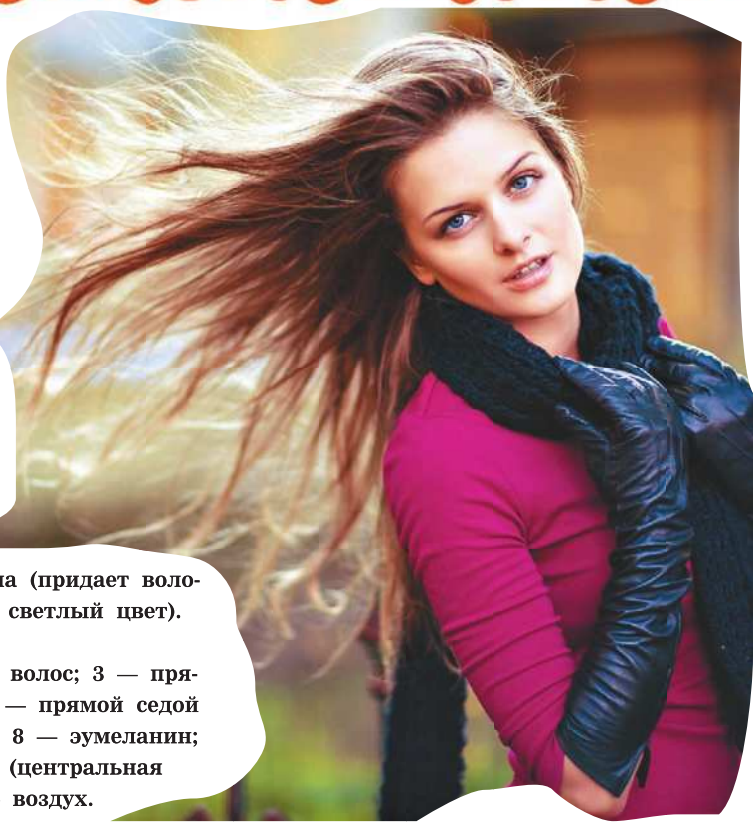
Европеоиды — представители самой многочисленной расы на Земле. К ней относится примерно 3 млрд обитателей планеты. Представители этой расы характеризуются светлой кожей, мягкими прямыми или волнистыми волосами, узким выступающим носом с высокой переносицей и сравнительно тонкими губами.

Монголоиды — люди со смуглой желтоватой кожей и узкими карими глазами. Их далекие предки жили на территории современной Монголии, где преобладают песчаные пустыни. Поэтому природа создала глаза монголоидов таким образом, чтобы они были максимально защищены от летящего песка и пыли. А еще у них обычно черные жесткие прямые волосы и сильно выступающие скулы. Ярчайшими представителями монголоидной расы являются китайцы — самый многочисленный народ в мире. Сегодня на нашей планете живет 1 млрд 500 млн китайцев.



Разница в цвете кожи зависит от концентрации черного пигмента меланина, который образуется клетками, находящимися в верхнем слое кожного покрова — меланоцитами. Главное предназначение меланина — защита кожи от солнечных ожогов. Как известно, чем темнее кожа, тем менее вероятность получить солнечный ожог. Поэтому неудивительно, что у народов, которые проживали в жаркой Африке, темная кожа. Однако даже у представителей негроидной расы, прадеды которых покинули Черный континент и переехали на другое место жительства, цвет кожи передается по наследству.

Волосы и ногти

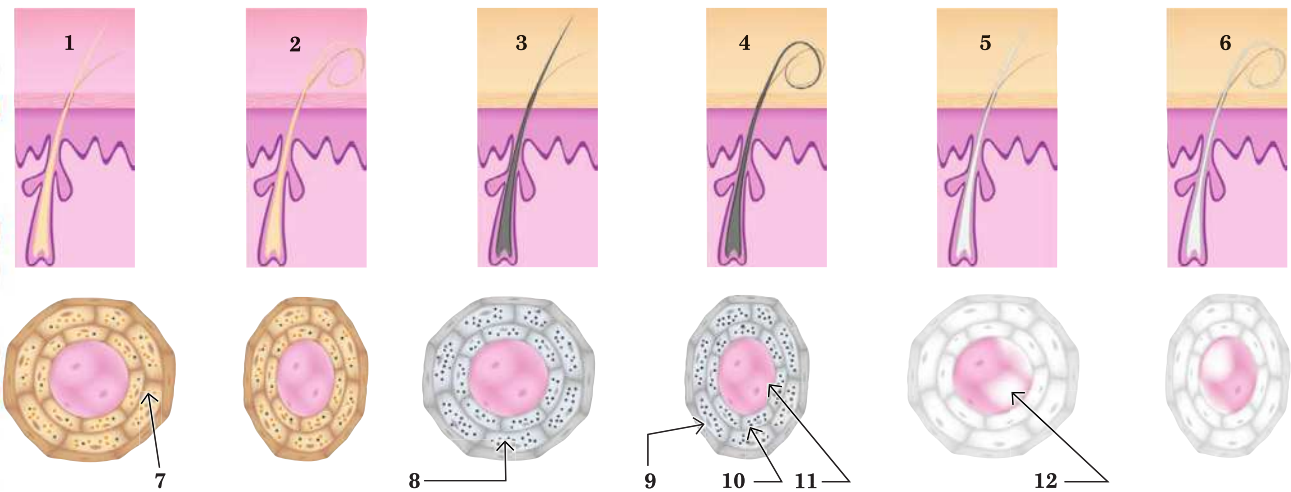


Волосы покрывают всю кожу, кроме ладоней, подошв и губ. Волос формируется в волосяном фолликуле, который находится в верхнем подкожном слое. Фолликул содержит сальную железу и мышцу, поднимающую волос. Стержень волоса, то есть видимая его часть, состоит из омертвевших тканей.

Ногти — роговые пластинки, располагающиеся на тыльной поверхности кончиков пальцев рук и ног человека. Состоят из белка, кератина (как и волосы). Главной функцией ногтя является защита мягких тканей фаланг пальцев.

Цвет волос зависит от содержания в них эумеланина (придает волосам темный цвет) и феомеланина (придает волосам светлый цвет). А в стержне седого волоса содержится воздух.

1 — прямой светлый волос; 2 — кудрявый светлый волос; 3 — прямой темный волос; 4 — кудрявый темный волос; 5 — прямой седой волос; 6 — кудрявый седой волос; 7 — феомеланин; 8 — эумеланин; 9 — кутикула (внешний слой волоса); 10 — кортекс (центральная часть волоса); 11 — медула (стержень волоса); 12 — воздух.



Внутренние органы

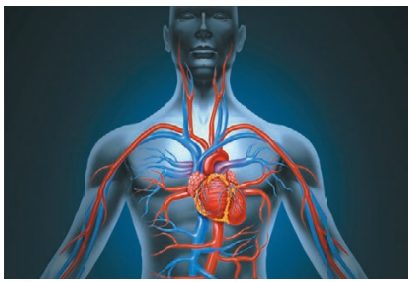
Внутренние органы человека обеспечивают жизнедеятельность всего организма. Каждый орган необходим человеку, и если он выходит из строя, то человек умирает. У здорового человека все органы работают слаженно. Они соединены между собой нервными волокнами, как проводами. Ко всем органам постоянно подается кровь.

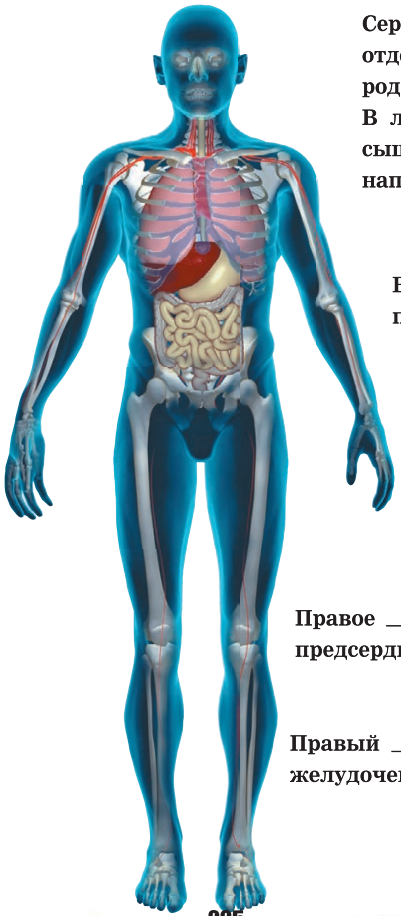
Внутренние органы связаны со скелетом. В черепе расположен головной мозг, в позвоночном столбе — спинной мозг, в грудной клетке — сердце, легкие и другие внутренние органы.

Сердце

Сердце человека расположено в грудной полости, между легкими. Оно представляет собой прочную и упругую мышцу. Она ритмически сокращается, посылая кровь через артерии и капилляры к другим органам.

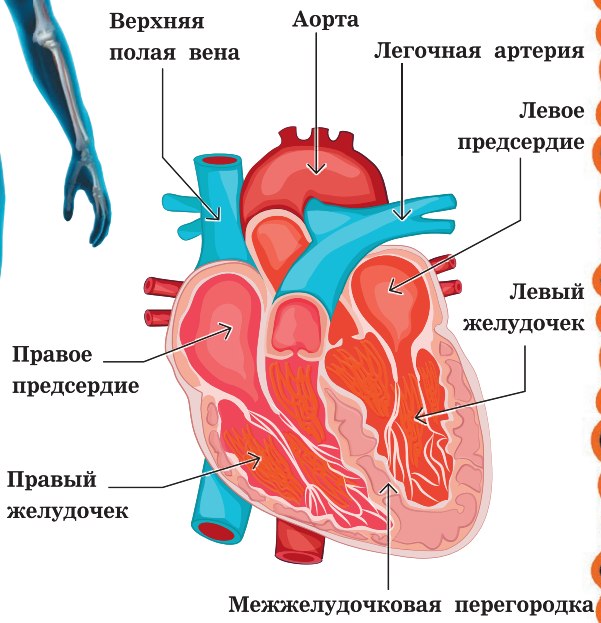
Без постоянного кровообращения жизнь невозможна, и сердце как его двигатель является жизненно важным органом. При его остановке смерть наступает уже через несколько минут.





Сердце состоит из двух отделов. Правый отдел получает от органов бедную кислородом кровь и направляет ее в легкие. В левый отдел из легких поступает насыщенная кислородом кровь, которую он направляет ко всем тканям организма.

СТРОЕНИЕ СЕРДЦА.



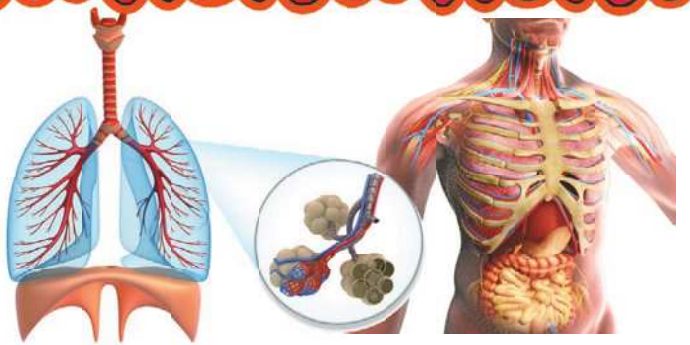
Легкие и бронхи

Легкие человека являются главным органом, снабжающим организм кислородом. Они состоят из двух частей и занимают почти всю грудную клетку. Между двумя легкими находится сердце.

Воздух в легкие попадает по трахее и трубкам-бронхам. Все маленькие бронхи заканчиваются круглыми пузырьками, густо покрытыми кровеносными сосудами, — альвеолами.

Каждый бронх вместе с артерией и веной входит в легкое. По артериям от сердца течет кровь, насыщенная углекислым газом, а по венам к сердцу возвращается кровь, обогащенная кислородом.

При вдохе легкие расширяются и воздух по трахее и бронхам поступает в альвеолы, а из них — в кровь. При выдохе легкие сжимаются и отработанный воздух удаляется.



За каждый вдох спортсмен вдыхает более 7 л воздуха. При больших нагрузках это помогает бесперебойно снабжать кислородом все органы.

Органы пищеварения

Пищеварение — это сложный процесс переработки съеденной пищи в простейшие вещества, которые могут легко проникать в кровь. Эту работу выполняют органы пищеварения — желудок и кишечник. А помогают им печень и поджелудочная железа. Они снабжают организм энергией и строительными материалами, которые получают из пищи и воды и передают в кровь. Эти питательные вещества затем переносятся кровью по всему организму.

Желудок

Главным органом пищеварительной системы является желудок. Это эластичный мышечный мешок, куда по пищеводу поступает все то, что человек съел и выпил. После приема пищи желудок может увеличиваться в несколько раз. Мышцы желудка постоянно выполняют волнообразные движения.

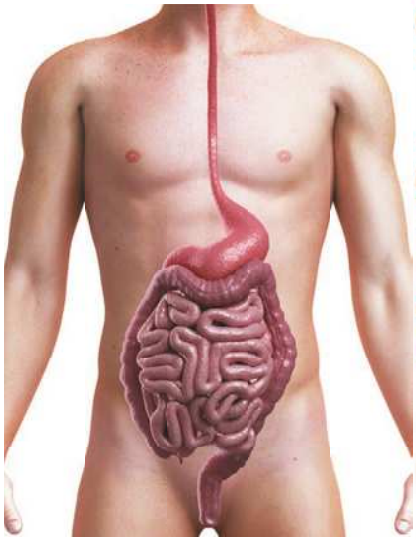
Внутри мышечные стенки желудка выстланы слизистой оболочкой с множеством складок. В ней вырабатываются желудочный сок и ферменты. В желудке пища как бы перетирается, смешивается с желудочным соком и превращается в жидкую однородную кашицу.

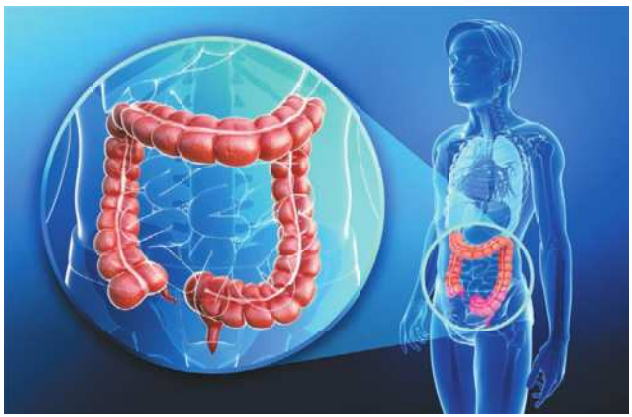
Процесс пищеварения

Под действием желудочного сока и ферментов пища расщепляется на мельчайшие частички. Из желудка она небольшими порциями подается в двенадцатиперстную кишку. В нее из печени поступает желчь, а из поджелудочной железы — поджелудочный сок.

Из двенадцатиперстной кишки пища попадает в тонкую кишку, длина которой достигает 5—6 м. В слизистой оболочке тонкой кишки располагается множество маленьких железок, которые выделяют кишечный сок. Здесь происходят окончательная переработка пищи и передача в кровь питательных веществ.

Из тонкой кишки остатки пищи поступают в толстую, где они накапливаются, а затем удаляются из организма.





Стенки тонкой кишки пронизаны густой сеткой кровеносных сосудов. Ее внутренняя поверхность имеет огромное количество ворсинок.

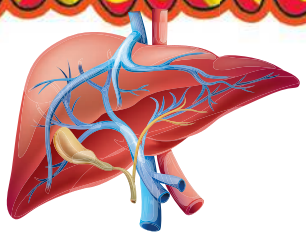
Печень

Печень — это настоящая химическая лаборатория нашего организма. Причем это самый крупный внутренний орган — у взрослого человека печень может весить до 2 кг. Она расположена в брюшной полости под диафрагмой и частично защищена грудной клеткой.

Печень выполняет много важных функций. Она отделяет от крови вредные вещества и выводит их из организма. Печень выступает и в роли своеобразного хранилища крови и может отдать ее в случае большой кровопотери.

Свежая и богатая кислородом кровь поступает в печень из сердца через печеночную артерию. Через печень по венам проходит и кровь с питательными веществами от кишечника.

- **Ежедневно пищеварительная система человека выделяет примерно 1,5 л слюны, которая состоит из воды, слизи, соли и ферментов, расщепляющих углеводы. Смоченная слюной пища легко проглатывается. Кроме того, слюна обладает бактерицидным действием, то есть убивает вредные бактерии.**
- **Самым длинным органом человеческого тела является кишечник, состоящий из тонкого кишечника, толстого кишечника и прямой кишки. У взрослых людей средняя длина кишечника составляет около 7 м.**
- **Слизистую оболочку тонкой кишки покрывает большое количество ворсинок — отростков длиной приблизительно 1 мм. С помощью этих ворсинок организм и всасывает в себя питательные вещества.**

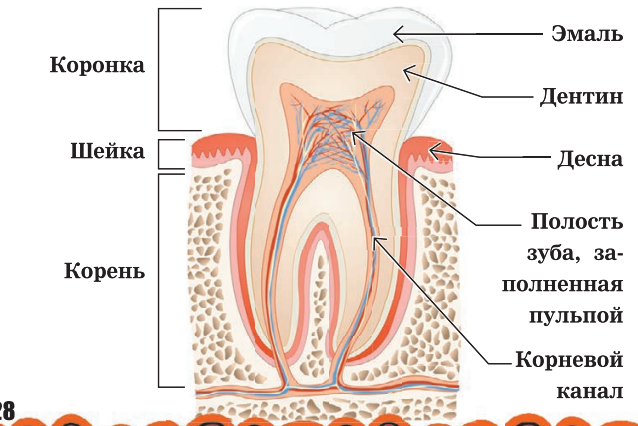


Печень — надежный помощник желудка и кишечника. В ней образуется желчь, которая способствует пищеварению.

Зубы — главный помощник желудка

Важнейшую роль в пищеварительной системе человека играют зубы — твердые органы, находящиеся в углублениях челюстей. Они обеспечивают тщательное пережевывание продуктов питания, тем самым заметно облегчая задачу пищеварительному тракту. Первые зубы вырастают у человека, когда ему исполняется 7—8 месяцев, следом растут и другие. Эти зубы называют молочными. Всего у детей вырастает 20 таких зубов. Однако когда ребенку исполняется 6—7 лет, молочные зубы начинают постепенно выпадать, а вместо них появляются постоянные. У взрослого человека вырастает не более 32 постоянных зубов.

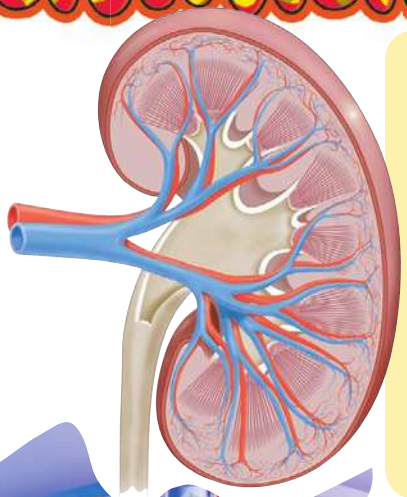
СТРОЕНИЕ ЗУБА ЧЕЛОВЕКА.



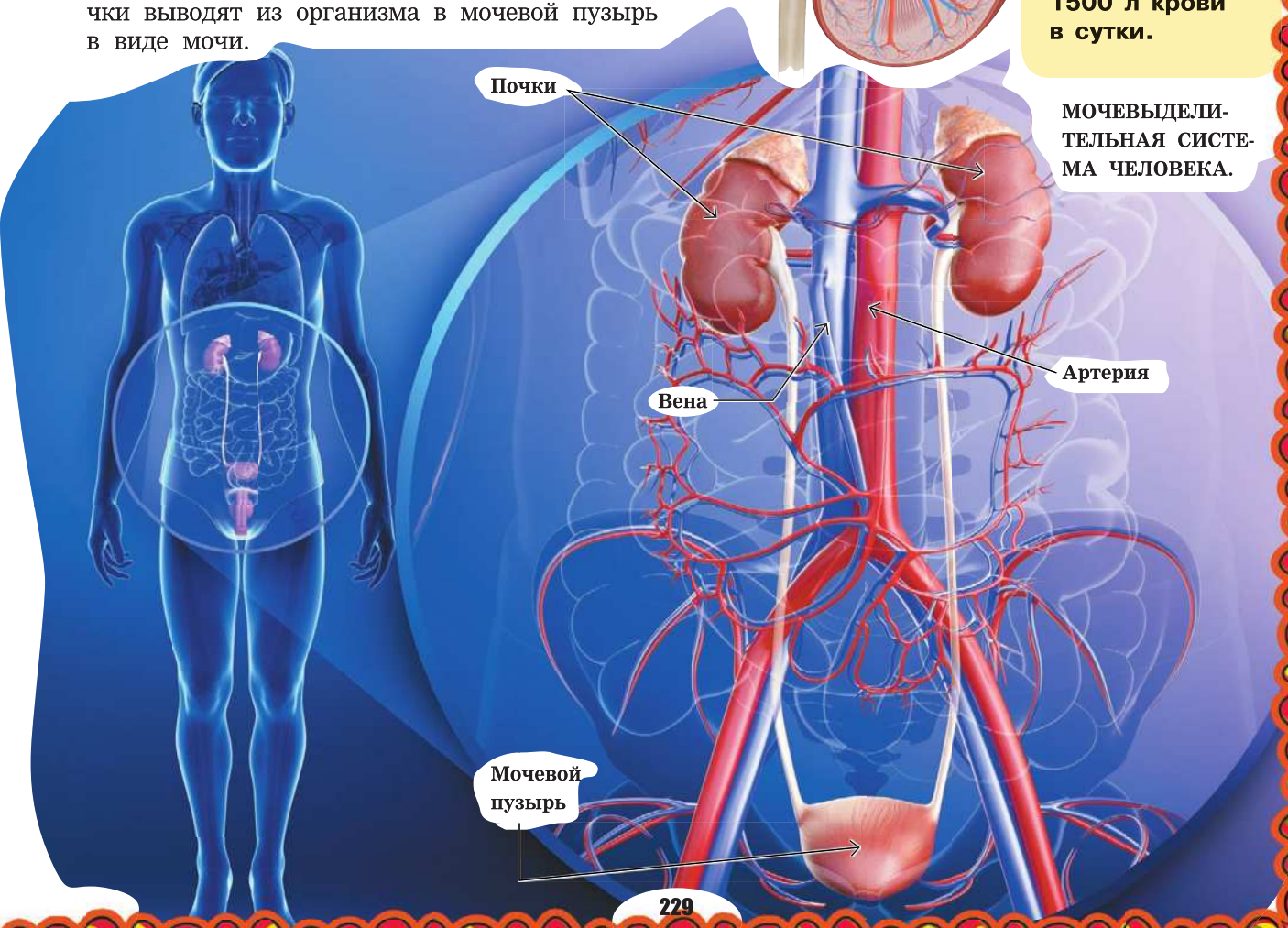
Почки

Очень важную роль в организме человека играют почки. Они предназначены для отделения от крови лишней воды и вредных веществ. Почки располагаются с двух сторон от позвоночника на уровне талии.

Кровь поступает в почки через почечную артерию. В почках она очищается от продуктов обмена веществ и уже очищенная выходит через почечную вену. Вредные вещества почки выводят из организма в мочевой пузырь в виде мочи.



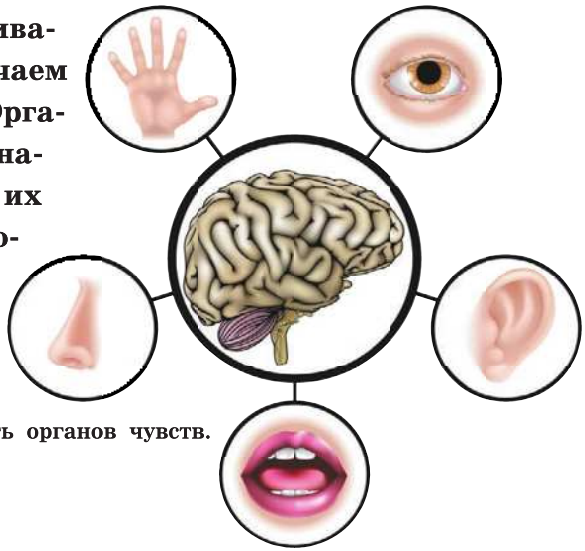
Каждая почка человека весит около 150 г. Но, несмотря на свои малые размеры, эти удивительные и сложные фильтры пропускают через себя более 1500 л крови в сутки.



МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА.

Органы чувств

Связь организма с внешним миром обеспечивают органы чувств. С их помощью мы различаем вкусы и запахи, осязаем, слышим, видим. Органы чувств принимают различные сигналы, например свет, колебания воздуха, и предают их в мозг в виде нервных импульсов. А мозг позволяет воспринимать эти сигналы в виде ощущений.



Пять органов чувств.

Зрение

Среди всех органов чувств особое место занимают глаза. С их помощью человек распознает объекты и воспринимает их движение, что позволяет ему ориентироваться в пространстве. Глаза помогают определить размеры предметов, их форму, цвет и расположение.

Наши глаза по форме похожи на небольшие шары. Они находятся в глазных впадинах черепа и надежно защищены от внешнего воздействия. Спереди глаза защищают веки, которые могут плотно смыкаться. При движении веки постоянно смачивают глаза и очищают их от случайно попавших посторонних частичек. При помощи мышц глаза могут поворачиваться.

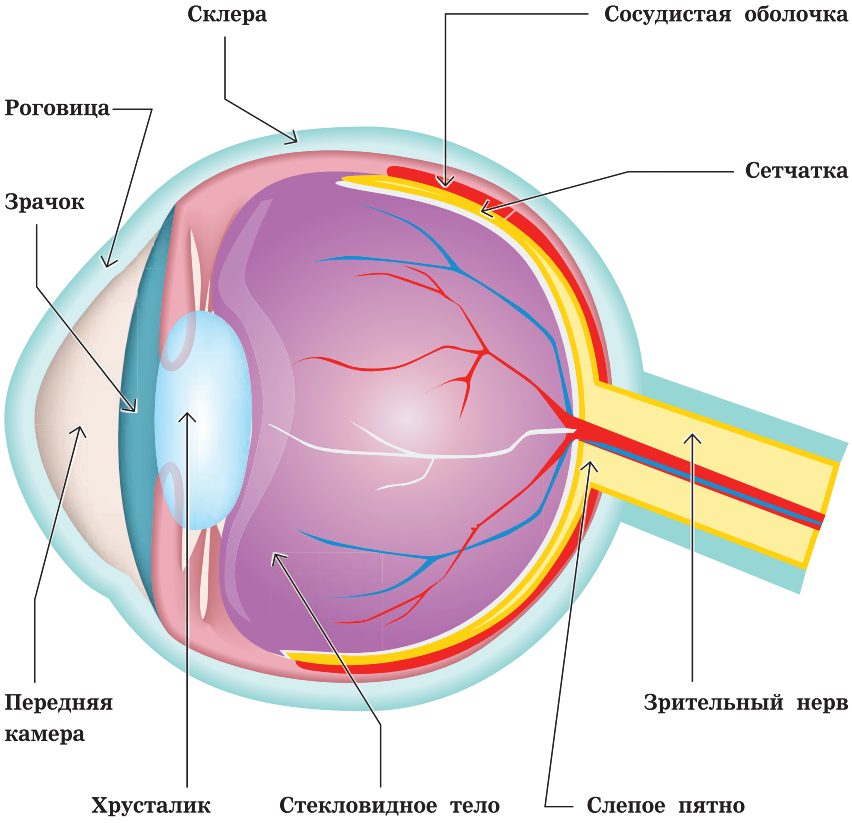
Сложный орган

Снаружи глазное яблоко покрыто прочной белой оболочкой — склерой. Она поддерживает определенную форму и защищает внутренние органы глаза. Впереди белая склера переходит в прозрачную роговицу.

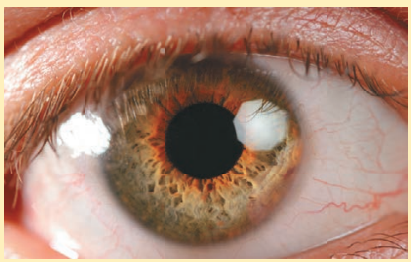
За роговицей располагается цветная радужная оболочка в виде круглого диска с отверстием в центре — зрачком. Радужная оболочка непрозрачна и состоит из мышц.

Сразу за радужной оболочкой находится прозрачное тело — хрусталик. Он направляет лучи света на сетчатку в зависимости от удаленности предмета.

СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА.



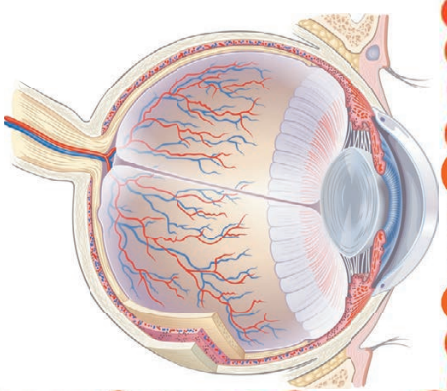
С помощью мышц диаметр зрачка может меняться. При хорошем освещении зрачок сужается, а в темноте он, наоборот, расширяется. Это происходит независимо от желания человека. Так глаз регулирует количество света, поступающего внутрь глаза.



Сетчатка

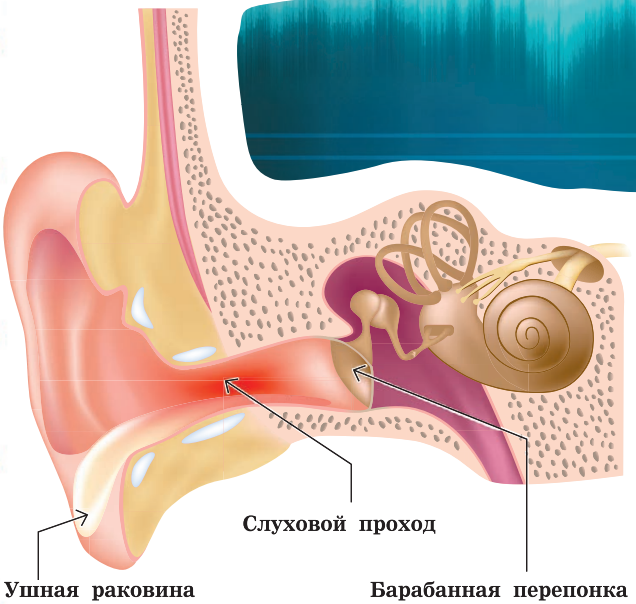
Изнутри оболочка глаза покрыта множеством кровеносных сосудов. Они обеспечивают клетки глаза питанием. Задняя стенка глазного яблока покрыта множеством светочувствительных клеток — сетчаткой.

Работа глаза основана на восприятии света, отраженного от окружающих предметов. Этот свет, проходя через зрачок и хрусталик, попадает на сетчатку и возбуждает светочувствительные клетки. Нервные импульсы от сетчатки поступают в головной мозг, где и формируются зрительные ощущения.



Слух

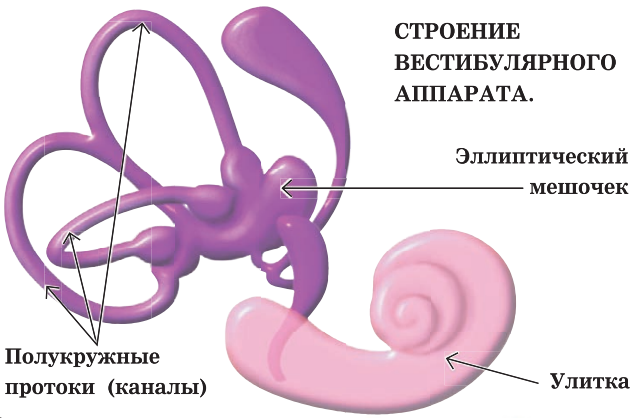
Звуки — это колебания воздуха, которые окружают человека повсюду. Источником звука может быть любой предмет, передающий свои колебания воздуху. Человек воспринимает эти колебания с помощью ушей. Это очень важные органы, так как благодаря им мы воспринимаем окружающий мир и ориентируемся в нем. Можно сказать, что уши помогают нам общаться, так как с их помощью мы воспринимаем речь.



Вначале колебания воздуха принимаются ушной раковиной. По слуховому проходу они достигают барабанной перепонки и заставляют ее вибрировать.

Равновесие

Благодаря ушам мы можем удерживать равновесие. В человеческом ухе расположен вестибулярный аппарат, являющийся органом равновесия. Он реагирует на изменения положения головы и тела в пространстве, а также на направление движения и посылает соответствующие команды в мозг.



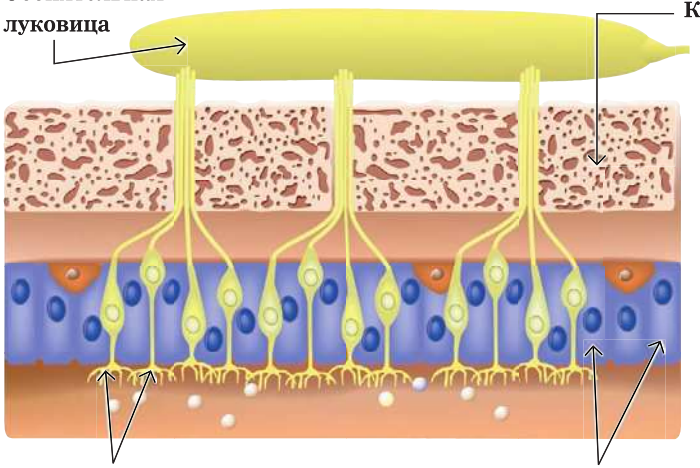
СТРОЕНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА.

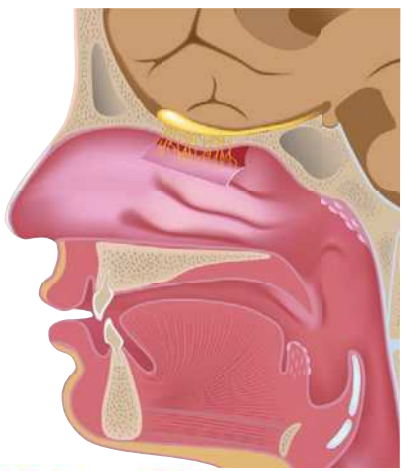
Обоняние

За обоняние отвечают специальные обонятельные рецепторы, расположенные в носу. Частички пахучих веществ вместе с воздухом попадают в полость носа и раздражают рецепторы. Оттуда нервные импульсы передаются в обонятельную луковицу и головной мозг, который создает наше представление о характере запаха.

Обоняние — это восприятие запахов человеком. Оно помогает человеку получить представление об окружающем мире. Человек способен воспринимать более 10 тыс. запахов. Некоторые из них могут возбуждать аппетит, другие — влиять на настроение человека.

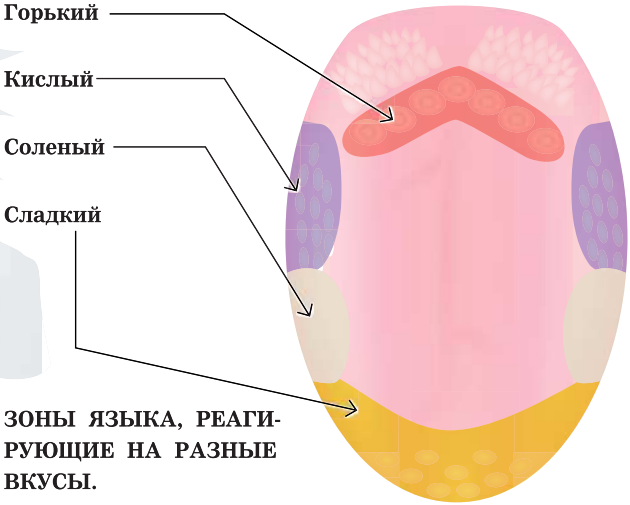
ОБОНЯТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА.





Вкус

Вкус — это восприятие определенных свойств веществ, попадающих на рецепторы слизистой языка и полости рта. Вкусовые ощущения помогают человеку в определении качества потребляемой пищи и способствуют улучшению аппетита.



ЗОНЫ ЯЗЫКА, РЕАГИРУЮЩИЕ НА РАЗНЫЕ ВКУСЫ.

За восприятие вкуса отвечает слизистая оболочка языка. В ней расположены особые вкусовые клетки, которые раздражаются веществами пищи. Нервные импульсы передаются в мозг, где и формируются различные вкусовые ощущения.

Осязание

Осязание заключается в способности человека ощущать прикосновения к предмету. Эти ощущения возникают при раздражении рецепторов, расположенных в коже.

Человек может осязать всей кожей тела. Но самым важным органом осязания являются руки. Во время ощупывания предмета руками можно определить его форму, размеры и шероховатости.

Содержание

КАК ВСЕ УСТРОЕНО НА ЗЕМЛЕ 3

Как все начиналось 4
Уровни организации живой материи 6
Вода — основа жизни 9
Круговорот азота 11
Круговорот углерода 13
Воздух 16
Атмосфера 19
Атмосферные осадки 22
Ветер 28
Почва 32
Основные биомы суши 36
Лес как единое целое 37
На лесных ярусах 39
Болота: опасные и полные жизни 41
Тайга — бескрайний лес Севера 43
Степи и лесостепи 45
Пустыня 47
Горы 49
Пещеры 53
Землетрясения и цунами 57
Вулканы 63
Вода 69
Мировой океан 73
Озера 81
Морской биом 84
Коралловые рифы 85
Обитатели рифов 87
Экология 89

КАК УСТРОЕН РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР 93

Великое царство 94
Растительная клетка 96
Как устроены растения 99
Фотосинтез 102
Создающие почву 105
Жизненный цикл растений 106
Соцветия и плоды 108
Листья 110
Корни 114
Особенности деревьев 116
Хвойные и лиственные 118
Грибы — и не растения, и не животные 120
Вредоносные грибы 122
Грибы-спасатели 124

КАК УСТРОЕН МИР ЖИВОТНЫХ 127

Царство животных 128
Систематика животного мира 130
Животная клетка 131
Цепи питания
и пищевые сети 132
Симбиоз 135
Одноклеточные и многоклеточные 138
Простейшие 140
Разнообразие простейших 143
Простейшие паразиты 145
Строение кишечнополостных 147
Коралловые полипы 149
Медузы 151
Ракообразные и многоножки 154
Паукообразные 157
Мир насекомых 159
Размножение насекомых 162
Бабочки 164

Насекомые-вредители 166
Общественные насекомые 168
Пчелы 170
Муравьи 172
Рыбы 174
Жизнь рыб 176
Земноводные 178
Пресмыкающиеся 182
Крокодилы и аллигаторы 184
Чешуйчатые 186
Черепахи 189
Строение птиц 191
Гнезда и яйца 193
Клювы птиц 195
Разнообразие пернатых 196
Млекопитающие 199
Виды млекопитающих 201

КАК УСТРОЕН ЧЕЛОВЕК 205

Происхождение человека 206
Строение человека 209
Кровеносная система 213
Нервная система 215
Скелет 218
Мышцы 220
Кожа 222
Внутренние органы 225
Органы чувств 230

12+

Научно-популярное издание

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Серия «Объясни мне почему. Покажи мне как»

СПЕКТОР Анна Артуровна
ФИЛИППОВА Мира Дмитриевна
ШЕРЕМЕТЬЕВА Татьяна Леонидовна

КАК ВСЁ УСТРОЕНО

Ответственный за выпуск *И. В. Резько*

Подписано в печать 01.12.2015.
Формат 84x90 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 21. Тираж экз. Заказ .

ООО «Издательство АСТ».
129085, г. Москва, ул. Звездный бульвар, д. 21, стр. 3, комната 5
www.ast.ru

«Баспа Аста» деген ООО
129085 г. Мәскеу, Жұлдызды гүлзар, д. 21, 3 құрылым, 5 бөлме
Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru
E-mail: astpub@aha.ru

Қазақстан Республикасында дистрибьютор
және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8(727) 2 51 59 89,90,91,92, факс: 8(727) 251 58 12 вн. 107
E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылған

Хотя в нашем мире постоянно что-то меняется, основные законы природы находятся в равновесии. Так, атмосфера защищает всё живое на Земле от палящего Солнца, а вода, воздух и питательные вещества — то, благодаря чему жизнь возможна в принципе. Животные и растения миллионы лет существуют на нашей планете бок о бок и не могут обойтись друг без друга. И у человека есть свое место в этой системе.

Хотите узнать больше об окружающем нас мире? Тогда скорее открывайте эту книгу! На ее страницах мы не только объясним, почему на Земле всё так взаимосвязано, но и благодаря подробнейшим иллюстрациям-схемам покажем, как возникает то или иное явление и как работают законы природы.

Читайте эту книгу, и вы обязательно поймете, почему всё так устроено вокруг нас!

ISBN 978-5-17-094749-2

9 785170 947492

www.ast.ru